

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**

KAIO RIGUEIRA DA LUZ

**ASSOCIAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS LOGÍSTICAS DE VIAGEM E O
DESEMPENHO ESPORTIVO DOS CLUBES DA SÉRIE A DO CAMPEONATO
BRASILEIRO**

**GOVERNADOR VALADARES
2026**

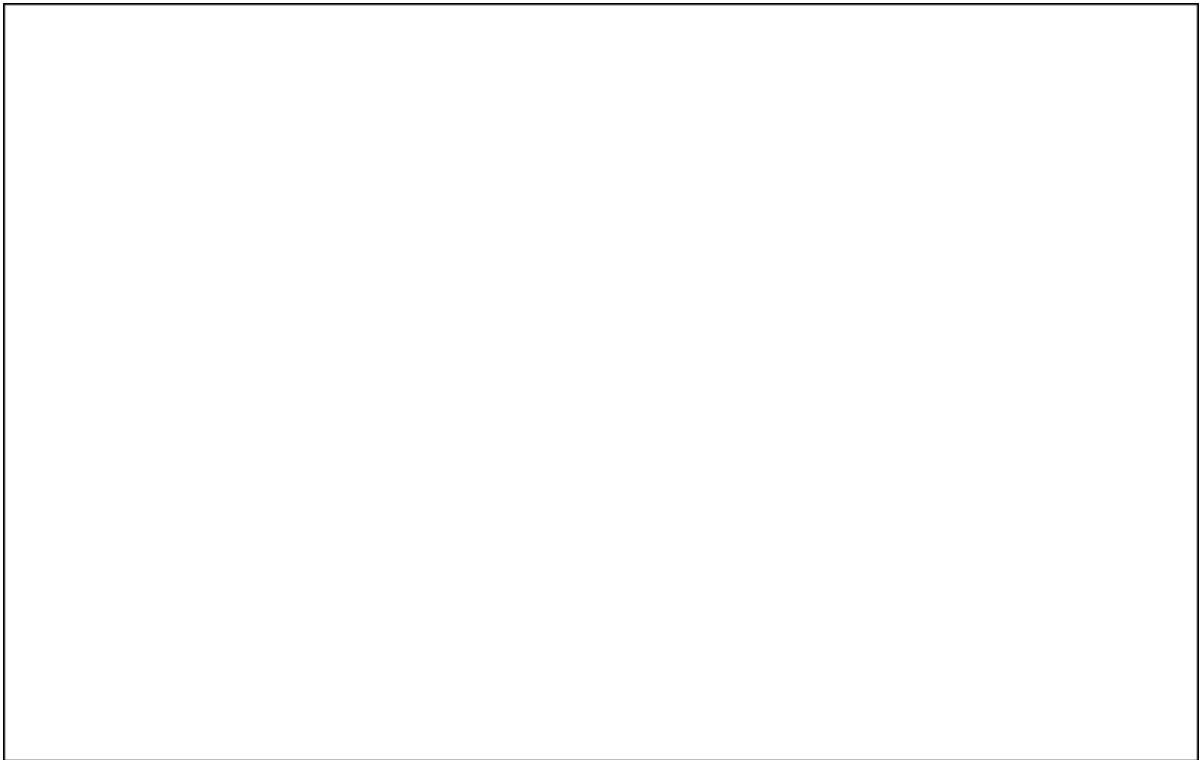
KAIO RIGUEIRA DA LUZ

**ASSOCIAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS LOGÍSTICAS DE VIAGEM E O
DESEMPENHO ESPORTIVO DOS CLUBES DA SÉRIE A DO CAMPEONATO
BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Administração, da Universidade
Federal de Juiz de fora - Campus Governador
Valadares.

Orientador: Prof. Antonio Carlos Rodrigues

**GOVERNADOR VALADARES
2026**



KAIO RIGUEIRA DA LUZ

**ASSOCIAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS LOGÍSTICAS DE VIAGEM E O
DESEMPENHO ESPORTIVO DOS CLUBES DA SÉRIE A DO CAMPEONATO
BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Administração, da Universidade
Federal de Juiz de fora - Campus Governador
Valadares.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Antonio Carlos Rodrigues - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dr. Leonardo Lemos da Silveira Santos
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dr. Denis Alves Perdigão
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dedico este trabalho aos meus pais, Karla e Alisson,
pelo amor, apoio incondicional, exemplo de vida e por
tornarem possível cada etapa desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter sido meu alicerce durante toda esta caminhada. Foi n'Ele que encontrei forças para superar os desafios e nunca desistir dos meus sonhos.

À minha família, em especial aos meus pais, à minha irmã e aos meus avós, agradeço pelo amor, apoio, conselhos e por sempre acreditarem em mim. Mesmo distantes, estiveram presentes em todos os momentos. Estendo minha gratidão a toda a minha família, tanto do lado paterno quanto materno, pelo carinho, incentivo e apoio ao longo dessa trajetória, em especial aos meus tios e tias, que contribuíram para que este sonho se tornasse realidade. Agradeço também à minha madrinha, Aryane, pelo carinho e pela presença constante em minha vida, e à Karina, pessoa muito especial para mim e para toda a nossa família, pelo cuidado, pelos conselhos, pelo incentivo e por sempre estar ao meu lado nos momentos em que mais precisei. Registro ainda minha sincera gratidão à Josélhia, pelo acolhimento, orientação e por ter sido fundamental em um importante período da minha vida.

Ao meu orientador, Professor Antônio, expresso minha profunda gratidão pela confiança, orientação e pelos ensinamentos compartilhados ao longo da graduação. Mais do que orientar este trabalho, foi um grande mentor em minha trajetória acadêmica, sempre incentivando meu desenvolvimento com dedicação e conselhos. Sua busca constante pela excelência contribuiu de forma decisiva para minha formação acadêmica, profissional e pessoal, e levarei esses ensinamentos para toda a minha carreira.

À Professora Juliana, agradeço pelo acolhimento, incentivo e dedicação. Sua paixão pelo ensino e sua capacidade de despertar o melhor em seus alunos marcaram profundamente minha trajetória e contribuíram para meu crescimento como estudante e como homem.

Aos meus amigos de república, Renan e Gustavo, agradeço pela amizade e pelo companheirismo ao longo desses quatro anos. Ao Renan, deixo um agradecimento especial por ser um amigo de mais de uma década e um verdadeiro irmão que a vida me deu. Seu apoio e seus conselhos tornaram essa caminhada muito mais leve. Ao Gustavo, agradeço pela amizade e por todos os momentos compartilhados durante essa etapa.

Aos meus amigos e colegas de graduação, em especial Ana Paula, Beatryz e Gabriel Helmer, agradeço pela amizade, parceria e por dividirem comigo os desafios e conquistas da graduação. Estendo também meu agradecimento a todos os colegas de turma, que contribuíram, cada um à sua maneira, para minha formação acadêmica e pessoal.

Aos meus colegas de trabalho do BigMais Supermercados, agradeço pela oportunidade de aprendizado diário. Em especial, ao Pedro Pereira e ao Allan Cássio, pelos ensinamentos, pela confiança e pelo apoio desde minha chegada à empresa. Foi o ambiente em que mais cresci profissionalmente e onde pude aplicar grande parte dos conhecimentos adquiridos durante a graduação.

À Associação Atlética Acadêmica Gerenciais, agradeço pelas amizades, pelos companheiros de quadra e pelos momentos de integração e descontração que tornaram a experiência universitária ainda mais especial.

A todos os professores do curso de Administração da Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Governador Valadares, meu sincero agradecimento pelos conhecimentos compartilhados e pela dedicação à formação de seus alunos.

Por fim, agradeço à UFJF, por proporcionar uma formação de excelência e oportunidades que levarei para toda a vida.

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte dessa caminhada e contribuíram para minha formação acadêmica, profissional e pessoal, meu mais sincero agradecimento.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo investigar a associação entre variáveis logísticas de viagens e o desempenho esportivo dos clubes participantes da Série A do Campeonato Brasileiro no período de 2003 a 2025, correspondente à era dos pontos corridos. Trata-se de uma pesquisa quantitativa baseada em dados secundários referentes a todas as partidas da competição, contemplando informações sobre distância percorrida, tempo de descanso entre partidas, localização geográfica das equipes e desempenho esportivo. Os dados foram obtidos em bases públicas, tratados e integrados em uma base única para análise. Inicialmente, realizaram-se análises descritivas e espaciais para caracterizar os padrões logísticos enfrentados pelas equipes. Em seguida, estimou-se um modelo de regressão linear por mínimos quadrados ordinários (MQO), com efeitos fixos para equipe, adversário e temporada, a fim de examinar a associação entre as variáveis logísticas e a pontuação obtida nas partidas. Os resultados indicaram que a distância percorrida apresentou associação negativa e estatisticamente significativa com o desempenho esportivo, sugerindo que deslocamentos mais longos tendem a estar associados à redução da pontuação das equipes. Em contrapartida, o tempo de descanso entre partidas e a congestão de calendário não apresentaram associação estatisticamente significativa com o desempenho. Os achados contribuem para a compreensão da associação entre a logística de viagens e o desempenho no futebol profissional brasileiro, oferecendo evidências que podem subsidiar decisões relacionadas ao planejamento de deslocamentos, à organização do calendário esportivo e à gestão do desempenho das equipes.

Palavras-chave: Logística esportiva; Desempenho esportivo; Distância de Viagem; Futebol; Campeonato Brasileiro.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the association between travel-related logistical variables and the sports performance of clubs competing in the Brazilian Football Championship – Série A between 2003 and 2025, corresponding to the round-robin era. A quantitative research approach was adopted based on secondary data from all matches played during the competition, including information on travel distance, rest time between matches, teams' geographic location, and sports performance. The data were obtained from public databases, processed, and integrated into a single database for analysis. Initially, descriptive and spatial analyses were conducted to characterize the logistical patterns faced by the teams. Subsequently, an Ordinary Least Squares (OLS) regression model with fixed effects for team, opponent, and season was estimated to examine the association between logistical variables and the points earned in each match. The results indicated that travel distance was negatively and statistically significantly associated with sports performance, suggesting that longer trips tend to reduce the number of points obtained by teams. In contrast, rest time between matches and fixture congestion did not show a statistically significant association with performance. The findings contribute to the understanding of the association between travel logistics and sports performance in Brazilian professional football, providing empirical evidence that may support decision-making regarding travel planning, competition scheduling, and team performance management.

Keywords: Sports logistics; Sports performance; Travel distance; Football; Brazilian Championship.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ônibus do Atlético Mineiro	19
Figura 2 - Maiores distâncias percorridas pelos clubes na temporada de 2024	22
Figura 3 - Baixas médicas dos times da Série A	24
Figura 4 – Heatmap de intensidade e zonas de pressão no futebol	32
Figura 5 – Utilização de métricas avançadas em uma partida do campeonato inglês	37
Figura 6 – Exemplo de informações geradas pelo GPS de um jogador após um jogo-treino	39
Figura 7 – Adaptação biológica a partir do ciclo de carga e recuperação	50
Figura 8 – Visão geral distribuição e concentração de pontos na Série A	58
Figura 9 – Ranking das equipes com maior pontuação acumulada (Top 10)	58
Figura 10 – Ranking das equipes com menor pontuação acumulada (Bottom 10)	59
Figura 11 – Visão geral dos indicadores de desempenho das equipes da Série A	61
Figura 12 – Relação entre pontuação total e saldo de gols por equipe	61
Figura 13 – Ranking de aproveitamento das equipes da Série A	63
Figura 14 – Visão geral da comparação de desempenho entre as equipes da Série A	64
Figura 15 – Visão geral da evolução temporal do desempenho competitivo na Série A	66
Figura 16 – Distribuição geográfica das equipes da Série A por região	69
Figura 17 – Distância total percorrida pelas equipes da Série A (2003–2025)	71
Figura 18 – Distância percorrida pelas equipes na temporada de 2025	72
Figura 19 – Evolução temporal da distância média percorrida por temporada (2003–2025)	73
Figura 20 – Mapa de fluxo origem-destino do Flamengo na temporada de 2025	75
Figura 21 – Mapa de fluxo origem-destino do Fortaleza (18º colocado) na temporada de 2025	76
Figura 22 – Mapa de fluxo origem-destino do Juventude (19º colocado) na temporada de 2025	77
Figura 23 – Mapa de fluxo origem-destino do Sport (20º colocado) na temporada de 2025	78
Figura 24 – Mapa de fluxo origem-destino do Paysandu na temporada de 2004	79
Figura 25 – Mapa de fluxo origem-destino do Santos na temporada de 2015	80
Figura 26 – Distribuição do tempo de descanso entre partidas (2003–2025)	82
Figura 27 – Distribuição do tempo de descanso entre partidas (2022–2025)	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação das variáveis relacionadas ao desempenho esportivo no futebol profissional	29
Tabela 2 - Variáveis do desempenho esportivo por dimensão (física, técnico-tática e cognitiva)	34
Tabela 3 - Classificação dos principais indicadores de desempenho no futebol	41
Tabela 4 - Intervalo de recuperação e impacto nos resultados (Série A)	45
Tabela 5 - Vantagem em Casa (VA) dos times com frequência de três ou mais participações no Campeonato Brasileiro 2013-2017	47
Tabela 6 - Variáveis utilizadas nos modelos de regressão	54
Tabela 7 - Matriz de amarração	56
Tabela 8 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nos modelos	85
Tabela 9 - Estrutura dos modelos estimados	86
Tabela 10 - Resultados dos modelos de regressão linear	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COB - Comitê Olímpico do Brasil

PIB - Produto Interno Bruto

CBF - Confederação Brasileira de Futebol

FUT-SAT - Sistema de Avaliação Tática no Futebol

GEQ - Escala de Coesão de Grupo

xG - Expected Goals

xGA - Expected Goals Against

PPDA - Passes Per Defensive Action

xGF - Expected Goals For

RPE - Percepção Subjetiva de Esforço

VA - Vantagem em casa

OLS - Ordinary Least Squares

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 OBJETIVOS	17
1.1.1 Objetivo geral	17
1.1.2 Objetivos específicos	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 CONCEITUAÇÃO E ESCOPO DA LOGÍSTICA ESPORTIVA	18
2.1.1 Desafios logísticos no futebol brasileiro	20
2.1.2 Integração logística e gestão estratégica dos clubes	23
2.2 DESEMPENHO ESPORTIVO NO FUTEBOL	26
2.2.1 Dimensões física, técnico-tática e cognitiva do desempenho esportivo no futebol	30
2.2.2 Indicadores e métricas de desempenho no futebol	35
2.3 CARGA DE JOGO, FADIGA E VANTAGEM DE MANDO	42
2.3.1 Logística de jogo e acúmulo de fadiga	44
2.3.2 Mando de campo e desgaste do visitante	46
2.3.3 Carga acumulada e risco de lesões	48
3. METODOLOGIA	51
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA	51
3.1.1 Uso de Inteligência Artificial na pesquisa	52
3.2 BASE DE DADOS E CLUBES ANALISADOS	52
3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	53
3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS	53
3.5 MATRIZ DE AMARRAÇÃO	56
4. ANÁLISES E RESULTADOS	57
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DAS EQUIPES DA SÉRIE A DO CAMPEONATO BRASILEIRO	57
4.1.1 Distribuição e Concentração de Pontos	57
4.1.2 Indicadores de Desempenho	60
4.1.3 Comparação entre Equipes	64
4.1.4 Evolução Temporal	66
4.2 ANÁLISE DOS PADRÕES LOGÍSTICOS DAS EQUIPES DA SÉRIE A	68
4.2.1 Distribuição logística das equipes	68
4.2.2 Distância percorrida	70
4.2.3 Mapas de fluxo origem-destino dos deslocamentos das equipes	74
4.2.4 Descanso entre partidas	81
4.2.5 Modelagem estatística da relação entre logística e desempenho esportivo	84
5. CONCLUSÃO	90
6. REFERÊNCIAS	92
APÊNDICE A – Declaração e Registro do Uso de Inteligência Artificial na Pesquisa	99
A.1 Declaração de uso	99

A.2 Registro das etapas de utilização	100
A.3 Ferramenta utilizada	100

1. INTRODUÇÃO

O futebol é um dos fenômenos culturais e econômicos mais importantes do Brasil, movimentando bilhões de reais por ano e mobilizando milhões de torcedores em todo o território nacional. Segundo o Instituto Sou do Esporte (INSTITUTO SOU DO ESPORTE, 2025) em parceria com o apoio do Comitê Olímpico do Brasil (COB) e de outras entidades, o setor esportivo movimentou R\$183,4 bilhões em 2023, o equivalente a 1,69% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, superando até mesmo a participação econômica da indústria cultural no mesmo período (MINISTÉRIO DO ESPORTE, 2025). Esses números evidenciam que o esporte ultrapassa seu papel cultural e simbólico, consolidando-se também como um relevante setor da economia brasileira.

Diante da relevância econômica adquirida pelo esporte no país, torna-se indispensável analisar como essa dimensão se materializa na estrutura de funcionamento dos clubes profissionais de futebol. Essas instituições configuram-se como organizações complexas, que lidam simultaneamente com desafios de gestão, governança, investimentos, finanças, infraestrutura e logística.

Segundo relatório da Confederação Brasileira de Futebol (CBF, 2023), os clubes da Série A administraram conjuntamente um orçamento superior a R\$ 7 bilhões na temporada de 2022, o que evidencia o peso das dimensões administrativas e financeiras na competitividade dentro de campo. A forma como esses recursos são distribuídos entre departamentos técnicos, categorias de base, infraestrutura, ciência do esporte, transporte e hospedagem evidencia o papel decisivo da gestão na maximização do desempenho esportivo.

Entre essas dimensões gerenciais, a logística assume papel estratégico, especialmente no contexto do futebol profissional, o qual o desempenho das equipes depende, entre outros fatores, da eficiência do planejamento dos deslocamentos e da preparação física ao longo da temporada. No contexto esportivo, a logística envolve o planejamento e a coordenação dos deslocamentos, da hospedagem, da recuperação física e da integração entre diferentes áreas do clube, buscando assegurar condições adequadas para o desempenho competitivo (NOVAES, 2021).

Particularmente no caso do Campeonato Brasileiro da Série A, essa questão se torna ainda mais relevante, considerando as dimensões continentais do país e as longas distâncias percorridas pelos clubes ao longo da temporada. O Brasil apresenta uma das maiores

extensões territoriais do mundo, o que torna a logística esportiva um desafio contínuo para as equipes profissionais (PINTO; ROCHA, 2023).

Além disso, o calendário nacional é reconhecido por sua densidade: os clubes brasileiros realizam, em média, cerca de 69 partidas por ano, número superior ao observado nas principais ligas nacionais de futebol (OSÓRIO *et al.*, 2023). Essa combinação de grandes deslocamentos e acúmulo de jogos intensifica o desgaste físico e mental dos atletas, reduzindo o tempo de recuperação entre as partidas e pode comprometer o desempenho coletivo (KUMAGAWA, 2021).

A literatura especializada reforça que o volume elevado de competições e a insuficiência de períodos de descanso elevam a probabilidade de lesões musculoesqueléticas e comprometem a performance técnica dos jogadores (OSÓRIO *et al.*, 2023). Nesse contexto, uma gestão logística eficiente, baseada no planejamento de viagens, no monitoramento da carga de treinamento e na integração entre a comissão técnica e o departamento médico, torna-se essencial para mitigar os efeitos do calendário e sustentar o rendimento esportivo ao longo da temporada (SOARES, 2016).

É importante destacar que a capacidade de implementar soluções logísticas eficazes está diretamente relacionada à estrutura financeira dos clubes. Equipes com maior disponibilidade orçamentária recorrem a estratégias como voos fretados, centros de recuperação avançados e cronogramas logísticos detalhados, o que lhes permite reduzir o desgaste físico e otimizar o rendimento em campo. Em contraste, clubes com restrições financeiras enfrentam limitações operacionais que podem intensificar o acúmulo de fadiga, com potenciais efeitos negativos sobre a performance competitiva.

A partir desse contexto, formula-se a seguinte questão de pesquisa: **Há associação entre as variáveis logísticas de viagem e o desempenho esportivo dos clubes da Série A do Campeonato Brasileiro?** A literatura aponta que variáveis como governança, eficiência de gestão, valor de marca e despesas com futebol estão fortemente ligadas à performance esportiva e financeira dos clubes (KUMAGAWA, 2021). Entretanto, as associações entre as variáveis logísticas relacionadas às viagens, às distâncias percorridas e ao tempo de descanso e o desempenho esportivo permanecem pouco exploradas na literatura nacional, especialmente em estudos quantitativos de longa série temporal.

Este trabalho propõe preencher essa lacuna ao analisar empiricamente a associação entre o desempenho esportivo e variáveis logísticas relacionadas às viagens no Campeonato Brasileiro da Série A, abrangendo o período de 2003 a 2025. Busca-se, com isso, ampliar as evidências empíricas sobre o papel da logística esportiva no desempenho das equipes, além de

fornecer subsídios para dirigentes e profissionais do futebol no planejamento de deslocamentos, da recuperação dos atletas e da alocação de recursos logísticos ao longo da temporada.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Investigar a associação entre variáveis logísticas de viagem, como distância percorrida, tempo de descanso entre jogos e frequência de partidas como visitante, e o desempenho esportivo dos clubes participantes da Série A do Campeonato Brasileiro, no período de 2003 a 2025.

1.1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar o perfil das equipes da Série A do Campeonato Brasileiro entre os anos de 2003 a 2025.
- Avaliar os padrões logísticos das equipes, com base nas distâncias percorridas e no tempo de descanso entre partidas.
- Estimar modelos de regressão para verificar a associação estatística de variáveis logísticas - como distância percorrida, tempo de descanso e número de jogos como visitante - sobre os indicadores de desempenho esportivo das equipes da Série A.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONCEITUAÇÃO E ESCOPO DA LOGÍSTICA ESPORTIVA

A logística pode ser compreendida como o processo de planejamento, implementação e controle eficiente do fluxo de materiais, informações e serviços, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender às necessidades dos clientes de forma estratégica e integrada (CHRISTOPHER, 2011).

Segundo estudos da literatura, a logística se consolidou como uma área essencial da gestão moderna, responsável pela coordenação de recursos físicos, humanos e informacionais que asseguram a eficiência operacional de organizações em ambientes competitivos (NOVAES, 2021).

No âmbito esportivo, especialmente no futebol profissional, a logística assume contornos específicos que ultrapassam a simples movimentação de recursos, interferindo diretamente na preparação e no rendimento das equipes. Essa abordagem envolve a gestão articulada de pessoas, equipamentos, deslocamentos e infraestrutura, com o propósito de assegurar condições ideais de desempenho físico, técnico e cognitivo ao longo das competições. A logística esportiva, portanto, consiste no planejamento e na execução coordenada das atividades necessárias para que atletas, comissões técnicas e materiais estejam no local e nas condições adequadas para competir, treinar e se recuperar (LORENÇATTO, 2024).

Ao incorporar elementos como deslocamentos, tempo de viagem, hospedagem, alimentação, transporte de equipamentos e suporte médico-nutricional, a logística esportiva se consolida como um sistema multidimensional que exige integração entre setores técnicos, operacionais e administrativos (SANTANA, 2023). Essa perspectiva amplia o conceito tradicional de logística, evidenciando que sua eficiência depende não apenas do controle operacional, mas também da capacidade de alinhar processos internos, reduzir desgastes e potencializar o desempenho competitivo das equipes ao longo da temporada.

Sua importância é particularmente evidente no esporte de alto rendimento, em que a eficiência logística influencia diretamente o desempenho competitivo. Uma gestão logística eficaz pode reduzir o desgaste físico e mental dos atletas, otimizar períodos de recuperação e favorecer a consistência dos resultados ao longo da temporada (KUMAGAWA, 2021).

No Brasil, a complexidade dessa gestão é intensificada pelas grandes distâncias geográficas e por um calendário esportivo denso, o que coloca a logística em posição de destaque estratégica dentro da gestão esportiva nacional (PINTO; ROCHA, 2023). Desse modo, compreender a logística esportiva como um sistema integrado que conecta planejamento, transporte, infraestrutura e tecnologia é essencial para analisar a performance dos clubes de futebol profissional e os fatores que determinam sua eficiência organizacional.

Embora historicamente associada ao meio empresarial, a logística evoluiu para uma função estratégica no esporte, especialmente no futebol profissional. Clubes de grande porte têm incorporado departamentos logísticos especializados, responsáveis por integrar transporte, hospedagem, alimentação, gestão de materiais e comunicação interna (LINHARES, 2024). Essa estrutura permite uma melhor articulação entre os diferentes setores da instituição, como o departamento médico, a preparação física e a comissão técnica, reduzindo falhas e otimizando o desempenho coletivo (LEIVAS, 2022).

Figura 1 - Ônibus do Atlético Mineiro



Fonte: FootHub (2023)

A Figura 1 ilustra o caso do Atlético Mineiro, cujo ônibus personalizado simboliza mais do que um simples meio de transporte: representa a materialização de um planejamento logístico e de uma identidade institucional.

O design e a estrutura interna do veículo reforçam o conforto e o bem-estar dos atletas durante os deslocamentos, aspectos que influenciam diretamente a recuperação física e a prontidão para o jogo (SOARES, 2016). Esse tipo de investimento demonstra como a logística pode atuar também como elemento de branding, agregando valor à imagem do clube

e consolidando uma cultura organizacional voltada à excelência operacional (SANTOS, 2021). Assim, o exemplo empírico do Atlético Mineiro reforça a noção de que a logística esportiva integra dimensões funcionais, simbólicas e estratégicas, articulando identidade, eficiência e desempenho (PINTO; ROCHA, 2023).

A gestão estratégica, nesse sentido, aproxima-se das práticas empresariais ao buscar alinhar resultados esportivos e sustentabilidade financeira (SANTOS, 2021). Para que isso ocorra, é indispensável que os responsáveis pela logística analisem cenários, antecipem riscos e promovam soluções.

Esse processo inclui considerar fatores externos, como variações climáticas, diferenças estruturais entre estádios e até questões culturais de cada região, elementos que impactam diretamente a preparação da equipe (EÇA; TIMÓTIO; FILHO, 2018). Além disso, a integração da logística com outros departamentos do clube torna-se essencial, já que cada setor possui demandas específicas que precisam ser harmonizadas para garantir eficiência e competitividade (LEIVAS, 2022).

A má gestão logística, por outro lado, pode gerar ineficiências operacionais e impactar negativamente os resultados financeiros e esportivos, especialmente em clubes com orçamentos mais modestos (SILVA, 2020). A organização dos fluxos de trabalho, a otimização de recursos humanos e o planejamento detalhado das operações são, portanto, vitais para o sucesso a longo prazo de um clube de futebol profissional (LINHARES, 2024). Em síntese, a logística esportiva transcende a função operacional, configurando-se como uma variável estratégica que impacta diretamente a performance e a sustentabilidade dos clubes, sobretudo em cenários de alta competitividade como a Série A do Campeonato Brasileiro.

2.1.1 Desafios logísticos no futebol brasileiro

No futebol brasileiro, os desafios logísticos extrapolam o controle operacional de fluxos e assumem caráter estrutural, refletindo as dimensões continentais do país, as desigualdades regionais e a limitação de infraestrutura de transporte.

As longas distâncias entre estádios e centros de treinamento, aliadas à escassez de voos diretos e à sobrecarga do calendário competitivo, impõem obstáculos significativos à eficiência das operações e à manutenção do desempenho esportivo (PINTO; ROCHA, 2023). Esses fatores tornam o Brasil um dos contextos mais complexos do mundo para o planejamento logístico no futebol profissional, demandando dos clubes estratégias cada vez mais sofisticadas para reduzir o desgaste físico e cognitivo dos atletas (KUMAGAWA, 2021).

A heterogeneidade estrutural entre as regiões também acentua a desigualdade logística entre os clubes. Enquanto equipes localizadas no Sudeste contam com maior densidade de voos e deslocamentos reduzidos, clubes das regiões Norte e Nordeste enfrentam percursos mais longos, conexões aéreas limitadas e custos adicionais com hospedagem e transporte (SANTANA, 2023). Essa disparidade interfere diretamente na competitividade do campeonato, pois o tempo de deslocamento e o acúmulo de viagens comprometem o tempo de recuperação, o planejamento de treinos e, consequentemente, o rendimento técnico das equipes (LORENÇATTO *et al.*, 2024).

Além das limitações geográficas, a capacidade financeira constitui outro fator determinante para o enfrentamento dos desafios logísticos. Clubes com maior estrutura econômica conseguem investir em voos fretados, hospedagens estratégicas e departamentos logísticos especializados, enquanto equipes com recursos mais restritos são obrigadas a adotar soluções menos eficientes, o que amplia o desgaste e o risco de lesões (MUCCI, 2023). A desigualdade financeira, portanto, reforça a necessidade de compreender a logística não apenas como um suporte operacional, mas como um componente estratégico da gestão esportiva e da sustentabilidade competitiva no futebol brasileiro.

Embora a CBF estabeleça parâmetros mínimos de suporte, como a concessão de passagens aéreas para deslocamentos superiores a 700 km, essas medidas mostram-se insuficientes diante das particularidades logísticas do país e da intensidade do calendário competitivo.

A cobertura oferecida não contempla todas as demandas de deslocamento, tampouco garante condições adequadas de recuperação entre partidas, sobretudo quando as viagens envolvem conexões ou longos trajetos terrestres complementares (LORENÇATTO *et al.*, 2024). Diante desse cenário, os clubes são obrigados a adotar soluções próprias, como fretamento de voos, ajustes em hospedagens e readequações de cronogramas para reduzir o impacto do desgaste físico e garantir o cumprimento das obrigações competitivas (PINTO; ROCHA, 2023).

A limitação da política logística da CBF evidencia uma dependência estrutural que penaliza principalmente os clubes de menor capacidade de autofinanciamento, os quais possuem pouca margem orçamentária para cobrir custos adicionais com transporte e hospedagem. Essa situação aprofunda as disparidades competitivas e reforça a necessidade de uma governança logística mais equitativa no futebol brasileiro, capaz de assegurar padrões mínimos de desempenho e bem-estar aos atletas, independentemente do poder econômico das instituições (MUCCI, 2023).

Figura 2 - Maiores distâncias percorridas pelos clubes na temporada de 2024



Fonte: Brasil Apostas (2024)

A Figura 2 apresenta as maiores distâncias percorridas pelos clubes da Série A durante a temporada de 2024, evidenciando diferenças expressivas entre as equipes. Observa-se que o Fortaleza lidera o ranking, com mais de 53 mil quilômetros percorridos, seguido por Vitória, Bahia e Cuiabá, que também superaram a marca de 36 mil quilômetros. Em contraste, clubes do Sul e Sudeste, como Athletico Paranaense, Criciúma e Grêmio, realizam trajetos mais curtos, em função da maior proximidade geográfica entre as cidades-sede de seus adversários.

Essas variações refletem a distribuição desigual dos centros esportivos e das rotas aéreas nacionais, o que impõe custos logísticos significativamente distintos entre as equipes. Quanto maior a distância percorrida, maior é o tempo gasto em deslocamentos, o que reduz o período de recuperação e aumenta o risco de fadiga e lesões (KUMAGAWA, 2021). Além do impacto físico, longas viagens podem afetar o desempenho cognitivo e a capacidade de concentração dos atletas, especialmente em calendários com jogos em intervalos inferiores a 72 horas (OSÓRIO *et al.*, 2023).

Essas diferenças operacionais revelam assimetria estrutural na competição, uma vez que clubes localizados em regiões centrais ou mais bem conectadas tendem a enfrentar menor

desgaste e custos menores de transporte. Essa condição reforça a necessidade de políticas de equilíbrio competitivo e planejamento logístico integrado, capazes de compensar as disparidades regionais e financeiras (EÇA; TIMÓTIO; FILHO, 2018).

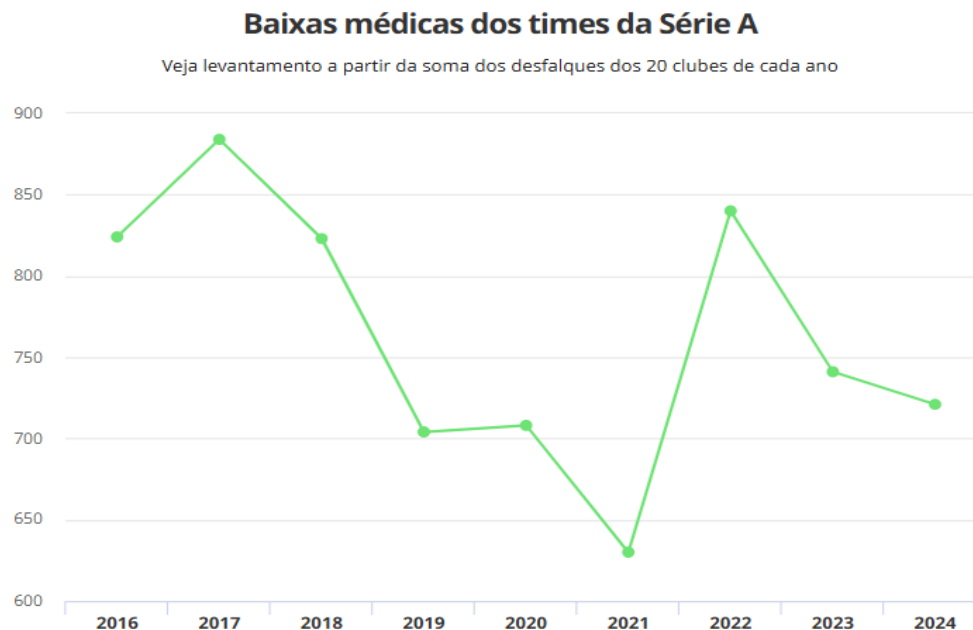
Diante desse cenário, a logística se consolida como um eixo estratégico de sustentabilidade e performance, cuja gestão proativa e tecnologicamente assistida é indispensável para mitigar desigualdades e otimizar resultados. Sua negligência não compromete apenas o rendimento esportivo, mas também a eficiência organizacional e financeira dos clubes ao longo da temporada.

2.1.2 Integração logística e gestão estratégica dos clubes

A literatura sobre gestão esportiva reconhece uma correlação significativa entre variáveis logísticas e indicadores específicos de desempenho, como incidência de lesões musculares, desgaste fisiológico e eficiência técnico-tática durante as partidas (OSÓRIO *et al.*, 2023).

A sobrecarga de partidas em um calendário denso e as longas viagens interferem negativamente nos ciclos de recuperação muscular, elevando marcadores de inflamação e reduzindo a variabilidade da frequência cardíaca — fatores associados ao aumento do risco de lesões musculoesqueléticas (LORENÇATTO *et al.*, 2024). Esse acúmulo de esforços compromete também a capacidade de tomada de decisão dos jogadores e a execução de movimentos técnicos de alta intensidade, afetando de forma direta a performance coletiva das equipes (KUMAGAWA, 2021).

Figura 3 - Baixas médicas dos times da Série A



Fonte: Espião Estatístico (2024)

Na Figura 3, observa-se que o índice de lesões dos clubes da Série A apresenta tendência de redução entre 2020 e 2024, com exceção do ano de 2022, quando houve um aumento expressivo, sobretudo em lesões musculares. Essa oscilação pode estar relacionada ao retorno do calendário pós-pandemia, à redução do tempo de recuperação e à intensificação de viagens interestaduais. Estudos recentes sugerem que avanços na gestão logística — especialmente na otimização de deslocamentos e integração com departamentos médicos — contribuem para a mitigação desses impactos e para o controle de carga física ao longo da temporada (JOVITA, 2024). Assim, a logística, quando planejada estrategicamente, deixa de ser apenas um mecanismo operacional para se tornar uma ferramenta de prevenção e de sustentação do desempenho esportivo (SANTANA, 2023).

Embora a vantagem de jogar em casa seja reconhecida como um dos fatores determinantes para o sucesso em competições (SCHIMIDT, 2021), a literatura destaca que a logística exerce papel igualmente relevante na performance. Embora Linhares (2024) não tenha identificado associação estatisticamente significativa entre distância percorrida e vitórias fora de casa na Premier League, as características estruturais do futebol brasileiro diferem substancialmente do contexto europeu. As maiores distâncias territoriais, a menor densidade da malha aérea e a elevada frequência de deslocamentos interestaduais tornam plausível a ocorrência de efeitos logísticos mais pronunciados no Campeonato Brasileiro.

No entanto, as diferenças estruturais entre o futebol europeu e o brasileiro como a extensão territorial, o tempo médio de deslocamento, a ausência de voos diretos, as variações climáticas e a precariedade da infraestrutura viária, inviabilizam a replicação desses resultados no Brasil (KUMAGAWA, 2021). Nesse contexto, os efeitos das viagens são amplificados, impondo desafios adicionais à recuperação física dos atletas, à gestão do tempo de descanso e ao planejamento técnico-tático das comissões, o que torna a logística um fator determinante para o desempenho competitivo no Campeonato Brasileiro Série A.

O impacto da logística também se manifesta no âmbito da gestão de riscos operacionais. Episódios de atrasos em voos, falhas na organização de deslocamentos e imprevistos com transporte já resultaram em perdas de pontos e até em prejuízos financeiros a clubes brasileiros, evidenciando a necessidade de planejamento logístico integrado e gestão preventiva (PINTO; ROCHA, 2023). A literatura sobre gestão de riscos reforça que a previsibilidade e a eficiência das operações logísticas são fatores críticos para a manutenção do desempenho competitivo e a redução de custos (SERRANO, 2018).

Além disso, a capacidade financeira dos clubes determina a qualidade das soluções logísticas empregadas. Equipes com maior orçamento conseguem arcar com voos fretados, hospedagens otimizadas e tecnologias de monitoramento, enquanto clubes com recursos limitados enfrentam condições precárias de deslocamento e descanso, o que acentua a fadiga e reduz a competitividade ao longo da temporada (FONSECA, 2021). Essa disparidade estrutural contribui para perpetuar as diferenças de desempenho observadas entre os clubes da Série A, especialmente em campeonatos de pontos corridos, em que a regularidade é determinante.

Outro ponto relevante é a interação entre logística e gestão médica. Clubes que integram planejamento de viagens com protocolos de recuperação fisiológica tendem a reduzir significativamente a incidência de lesões musculoesqueléticas (OSÓRIO *et al.*, 2023).

Na prática, plataformas como *eLoad* e *Smartabase by Fusion Sport* possibilitam o monitoramento em tempo real da carga de treinamento, variabilidade da frequência cardíaca e relatórios de bem-estar, permitindo à equipe médica e ao setor logístico ajustar deslocamentos, sessões de treino e períodos de descanso conforme os níveis de fadiga dos atletas. A sinergia entre logística, saúde e preparação física reforça que o deslocamento não é apenas uma questão operacional, mas parte integrante da estratégia de manutenção de rendimento e prevenção de lesões (JOVITA, 2024).

Portanto, as variáveis logísticas não devem ser analisadas de forma isolada, mas sim como parte de um sistema integrado que envolve gestão médica, preparação física e

capacidade financeira. O impacto de longas distâncias, tempo reduzido de descanso e sequência de jogos intensos evidencia que a logística é um elemento determinante para a manutenção do desempenho ao longo de competições como o Campeonato Brasileiro Série A (LEIVAS, 2022).

Essa interdependência justifica a adoção de modelos quantitativos multivariados capazes de incorporar simultaneamente variáveis relacionadas ao deslocamento, ao descanso entre partidas e ao desempenho esportivo, permitindo uma avaliação mais abrangente dos efeitos logísticos sobre a competitividade das equipes.

2.2 DESEMPENHO ESPORTIVO NO FUTEBOL

O desempenho esportivo no futebol é entendido na literatura como um fenômeno de natureza complexa, composto por dimensões físicas, técnicas, táticas e cognitivas que interagem para produzir o rendimento observado em campo (LOPES; RIBEIRO, 2013).

Sob a ótica da ciência do esporte e da gestão esportiva, o desempenho não se restringe ao resultado final da partida, mas deriva de um conjunto articulado de processos que incluem preparação, execução e recuperação, sustentados por estruturas institucionais como comissão técnica, departamento médico e infraestrutura de suporte (EÇA; TIMÓTIO; FILHO, 2018).

Sob a perspectiva metodológica, o desempenho esportivo pode ser analisado em diferentes níveis que se articulam entre si. No plano macro, destacam-se indicadores consolidados de uma temporada, como pontuação, posição final na tabela e aproveitamento geral, amplamente utilizados em estudos de performance coletiva e modelagens competitivas (SERRANO, 2018).

Em um nível intermediário, são avaliados indicadores técnico-táticos produzidos ao longo das partidas como eficiência defensiva, posse qualificada, finalizações ajustadas e capacidade de transição que funcionam como mediadores entre o comportamento individual e o rendimento agregado da equipe (SCHIMIDT, 2021).

No nível micro, a análise se concentra em variáveis fisiológicas e comportamentais individuais, incluindo velocidade, distância percorrida, variabilidade da frequência cardíaca, índices de fadiga e parâmetros antropométricos que refletem a condição física do atleta (LOPES; RIBEIRO, 2013).

A articulação entre esses três níveis permite compreender como alterações em dimensões fisiológicas ou comportamentais individuais (nível micro) repercutem em padrões

coletivos de organização tática (nível meso), que por sua vez influenciam diretamente indicadores competitivos agregados ao longo da temporada (nível macro).

Essa integração tem sido explorada em estudos quantitativos que utilizam diferentes estratégias de modelagem estatística para compreender a relação entre fatores físicos, táticos e resultados competitivos (MUCCI, 2023). Dessa forma, torna-se possível relacionar decisões de gestão como planejamento de treinos, ajustes de modelo de jogo e estratégias de recuperação aos resultados esportivos efetivamente observados (SANTOS, 2021).

A literatura sobre desempenho esportivo destaca dimensões intangíveis que influenciam diretamente o rendimento, como tomada de decisão sob pressão, coesão coletiva, disciplina tática e adaptabilidade estratégica (OLIVEIRA, 2024).

Para que essas variáveis possam ser incorporadas a análises empíricas, estudos têm recorrido a instrumentos validados no campo do esporte, como: (i) protocolos de avaliação cognitiva a exemplo do *Reaction Time Test*, do *Stroop Test* e do *Go/No-Go*, frequentemente utilizados para mensurar velocidade de processamento e controle inibitório em atletas (MOREIRA; MONTANARI; PILATTI, 2016); (ii) indicadores observacionais de comportamento tático, como o Sistema de Avaliação Tática no Futebol (FUT-SAT), criado no Brasil e amplamente empregado para avaliar princípios táticos individuais e coletivos (COSTA *et al.*, 2010) ; e (iii) métricas psicométricas, como a Escala de Coesão de Grupo (GEQ) e instrumentos de percepção de tomada de decisão, utilizados em pesquisas com clubes profissionais (MOREIRA; MONTANARI; PILATTI, 2016).

Esses métodos permitem transformar construtos subjetivos em variáveis operacionalizáveis, ampliando a capacidade de análise comparativa. Assim, ainda que o desempenho contenha dimensões cognitivas e sociais, tais fatores se expressam em indicadores técnico-táticos mensuráveis como qualidade das tomadas de decisão, eficiência nas coberturas defensivas, ajustes posicionais e velocidade de reação em transições, os quais podem ser incorporados a modelos estatísticos .

Isso reforça que a avaliação do rendimento transcende métricas de resultado e requer instrumentos capazes de capturar tanto a performance quantificável (métricas de jogo, dados de GPS, indicadores fisiológicos) quanto a qualidade dos processos que sustentam essa performance, como metodologia de treino, comunicação coletiva e integração multidisciplinar (EÇA; TIMÓTIO; FILHO, 2018).

No contexto da gestão esportiva, a relação entre recursos organizacionais e desempenho é recorrente: clubes que apresentam melhores estruturas de suporte, como centros de recuperação, equipe multidisciplinar e tecnologias de monitoramento, demonstram

maior capacidade de sustentar o rendimento e de gerenciar os riscos de desgaste ao longo da temporada (MUCCI, 2023). Essa solidez organizacional permite maior regularidade de resultados e menor incidência de quedas de performance.

O desempenho reflete não apenas a aptidão atlética dos jogadores, mas também a capacidade organizacional dos clubes de coordenar recursos técnicos, financeiros e logísticos de forma eficiente ao longo da temporada. (SERRANO, 2018). Dessa forma, o desempenho esportivo é operacionalizado neste estudo por meio da pontuação obtida pelas equipes em cada partida, utilizada como variável dependente na modelagem estatística apresentada posteriormente.

Do ponto de vista analítico, a literatura diferencia os indicadores diretamente associados ao resultado esportivo daqueles que atuam como fatores condicionantes do desempenho. Os resultados competitivos, que frequentemente constituem variáveis dependentes em modelos econométricos, englobam métricas como pontos por rodada, aproveitamento em partidas fora de casa e número de vitórias ao longo da temporada .

Já os fatores condicionantes incluem elementos logísticos, como distância total percorrida, tempo disponível para recuperação entre partidas e frequência de viagens, que atuam como variáveis explicativas ou moderadoras do desempenho (JOVITA, 2024). Além disso, variáveis de controle relacionadas à estrutura dos clubes como nível de investimento, folha salarial e qualidade da infraestrutura tornam-se essenciais para isolar o efeito das condições logísticas (LEIVAS, 2022). Essa organização conceitual possibilita modelagens com dados em painel capazes de controlar heterogeneidades entre clubes e efeitos temporais, fortalecendo a robustez estatística das análises (MUCCI, 2023).

Em síntese, o desempenho esportivo constitui um fenômeno multifatorial, resultante da interação entre capacidades físicas, decisões táticas, execução técnica, preparação psicológica e condições organizacionais que sustentam a performance ao longo da temporada (LOPES; RIBEIRO, 2013). No futebol brasileiro, caracterizado pela elevada densidade de jogos e intensas exigências físicas, a gestão integrada dessas dimensões torna-se determinante para a consistência dos resultados e a estabilidade do rendimento ao longo do campeonato (EÇA; TIMÓTIO; FILHO, 2018).

Diante dessa complexidade, torna-se necessário sintetizar as principais variáveis discutidas nesta seção, distinguindo aquelas diretamente relacionadas ao desempenho esportivo daquelas que atuam como fatores condicionantes. Para isso, apresenta-se, a seguir, uma tabela classificatória que sistematiza os principais indicadores empregados na literatura sobre futebol profissional.

Tabela 1 - Classificação das variáveis relacionadas ao desempenho esportivo no futebol profissional

Tipo de Variável	Nome da Variável	Descrição Conceitual	Autor/Fonte
Desempenho direto	Pontuação total	Total de pontos acumulados ao longo da temporada a partir dos resultados das partidas.	Mucci (2023)
	Aproveitamento geral	Razão entre pontos conquistados e pontos disputados, refletindo consistência competitiva.	Mucci (2023)
	Desempenho fora de casa	Resultados obtidos como visitante, indicador sensível a fatores logísticos e estruturais.	Jovita (2024)
	Gols marcados/sofridos	Quantidade de gols produzidos e concedidos, refletindo eficiência ofensiva e solidez defensiva.	Silva (2020)
	Indicadores técnico-táticos	Ações coletivas mensuráveis que indicam controle territorial, criação de chances e organização tática.	Schmidt (2021)
	Indicadores físicos	Variáveis fisiológicas que refletem intensidade, carga física e capacidade de sustentar esforços repetidos.	Lopes; Ribeiro (2013)
	Métricas avançadas	Indicadores probabilísticos e comportamentais que captam qualidade das chances e intensidade defensiva.	Linhares (2024)
Condicionante	Distância de viagens	Medida logística que representa o volume de deslocamentos interestaduais ao longo da temporada.	Jovita (2024)
	Frequência de jogos	Número de partidas por semana, afetando carga, desgaste e prontidão física.	Hollander et al., 2024
	Tempo de recuperação	Intervalo entre jogos que condiciona processos fisiológicos de recuperação.	Hollander <i>et al.</i> , 2024
	Nível de investimento	Capacidade financeira do clube para qualificar elenco, infraestrutura e suporte técnico.	Leivas (2022)
	Infraestrutura esportiva	Qualidade das instalações de treino, centros de recuperação e departamentos de suporte.	Eça; Timóteo; Filho (2018)
	Integração de departamentos	Grau de articulação entre áreas técnica, médica, fisiológica e logística.	Santos (2021)
	Coesão coletiva	Qualidade das interações sociais e coordenação coletiva que influenciam a execução tática.	Moreira <i>et al.</i> (2016)
	Preparação psicológica	Aspectos cognitivos e emocionais que interferem em tomada de decisão e estabilidade sob pressão.	OSÓRIO <i>et al.</i> (2023)

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Ao compreender o desempenho esportivo como um constructo integrado, torna-se possível identificar com maior precisão a associação de variáveis logísticas — como distância percorrida, tempo de recuperação e frequência de viagens — sobre a performance competitiva, alinhando-se ao objetivo central deste estudo.

2.2.1 Dimensões física, técnico-tática e cognitiva do desempenho esportivo no futebol

A literatura especializada reconhece o desempenho esportivo como um fenômeno multifatorial, composto por três dimensões integradas — física, técnico-tática e cognitiva —, que sustentam a performance em contextos de alta exigência competitiva (LOPES; RIBEIRO, 2013).

A performance emerge de uma combinação de capacidades físicas, ações técnico-táticas e processos cognitivos que, integrados, permitem às equipes sustentarem padrões elevados de intensidade, consistência e tomada de decisão ao longo da temporada (JOVITA, 2024). Dessa forma, compreender o desempenho como um fenômeno multifatorial é fundamental para interpretar as variações de rendimento entre clubes, sobretudo em ligas extensas e com elevada carga competitiva, como o Campeonato Brasileiro.

Do ponto de vista físico, o desempenho esportivo está associado à capacidade do atleta de sustentar esforços intermitentes de alta intensidade, alternar acelerações e desacelerações com eficiência, recuperar-se rapidamente entre estímulos e manter níveis elevados de resistência sem perdas significativas de potência e precisão motora (HOLLANDER *et al.*, 2024). Em calendários com elevada densidade de jogos, déficits na recuperação fisiológica comprometem variáveis críticas como velocidade repetida, força explosiva, aceleração curta e potência aeróbica. Esse declínio amplia o risco de lesões musculoesqueléticas e de exaustão neuromuscular (SCHIMIDT, 2021).

Esses fatores reforçam a natureza integrada do desempenho físico, no qual cargas de treino, qualidade do sono, estratégias nutricionais e protocolos de recuperação atuam de forma complementar para preservar a prontidão competitiva. A literatura aponta que déficits nesses processos reduzem a capacidade de regeneração de microlesões musculares, comprometem o equilíbrio neuromuscular e aumentam o risco de queda de potência e velocidade repetida (HOLLANDER *et al.*, 2024).

Essa relação torna-se ainda mais evidente diante de condicionantes logísticos: longas viagens, trocas de fuso horário, conexões sucessivas e janelas reduzidas de descanso prejudicam a qualidade do sono, limitam o acesso a protocolos adequados de recuperação e

interrompem rotinas de treinamento, afetando parâmetros fisiológicos como variabilidade da frequência cardíaca, marcadores de fadiga e capacidade de ressíntese de glicogênio (PINTO; ROCHA, 2023).

Assim, a dimensão física conecta-se diretamente às demandas logísticas, uma vez que essas restrições alteram mecanismos essenciais de manutenção da prontidão competitiva, especialmente em calendários densos como o do futebol brasileiro (SCHIMIDT, 2021).

No componente técnico-tático, o desempenho emerge da interação entre ações individuais eficientes e comportamentos coletivos coordenados. Evidências derivadas de análises estatísticas mostram que finalizações qualificadas, passes progressivos sob pressão e recuperações de bola em zonas críticas do campo estão positivamente associados à probabilidade de vitória e ao domínio territorial das partidas (MUCCI, 2023).

Do ponto de vista conceitual, a técnica refere-se à execução de gestos motores como passes, chutes, domínios e conduções, enquanto a tática diz respeito à leitura de jogo, tomada de decisão, ocupação de espaços e aplicação dos princípios coletivos estabelecidos pelo modelo de jogo (COSTA *et al.*, 2010). A performance técnico-tática, portanto, resulta da convergência entre execução mecânica precisa e decisões situacionais eficazes.

Tais ações não se sustentam apenas pela habilidade individual, mas dependem de princípios táticos como compactação entre setores, pressão coordenada após a perda da posse, controle de profundidade e ocupação racional de espaços, exigindo sincronização motora, comunicação constante e adaptação ao contexto competitivo.

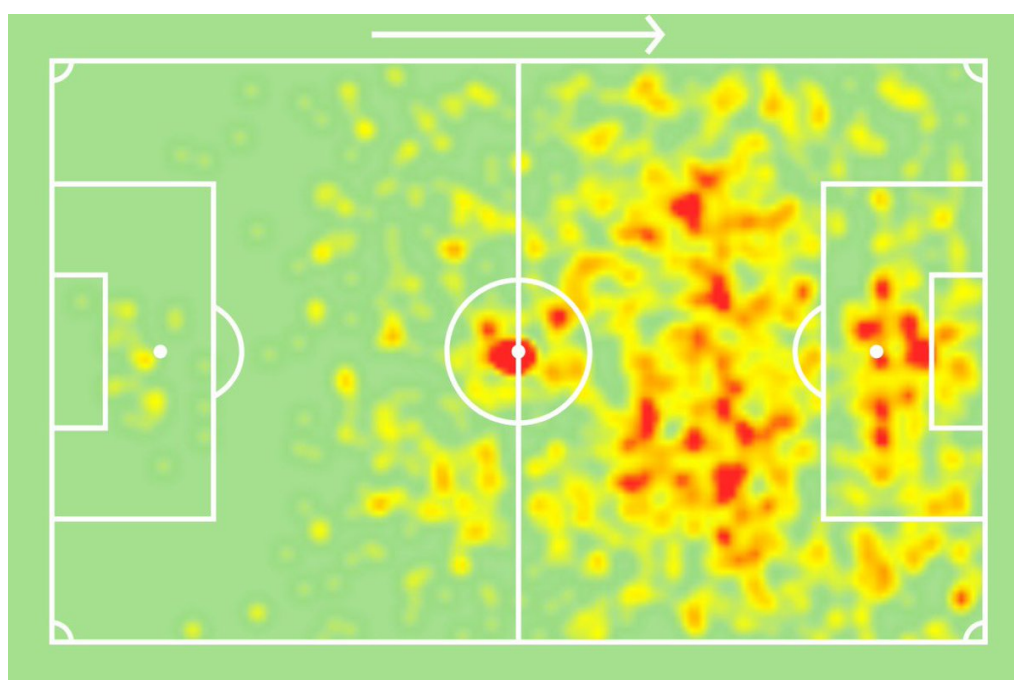
Nesse viés, os padrões de jogo emergem de um equilíbrio estrutural entre responsabilidades individuais e uma lógica coletiva bem assimilada, na qual o alinhamento entre modelo de jogo, preparação física e gestão de cargas promove maior consistência operacional ao longo das partidas (SCHIMIDT, 2021). Assim, a performance técnico-tática expressa uma dimensão sistêmica do desempenho esportivo, refletindo tanto a capacidade do atleta de executar gestos específicos quanto a maturidade estratégica da equipe em sustentar comportamentos antecipatórios e dinâmicos ao enfrentar diferentes contextos competitivos.

A dimensão cognitiva envolve competências como percepção situacional, antecipação de padrões de jogo, controle emocional e velocidade de processamento das informações em contextos de alta incerteza. Na literatura aplicada ao futebol, tais competências têm sido avaliadas por métricas indiretas, como o tempo de reação em transições, a taxa de decisões corretas sob pressão e a frequência de erros técnicos em condições de fadiga, indicadores utilizados para estimar a eficiência cognitiva em ambiente competitivo (MOREIRA; MONTANARI; PILATTI, 2016).

Em partidas decididas por margens reduzidas, a capacidade de interpretar rapidamente cenários dinâmicos, selecionar alternativas adequadas e executá-las com precisão sob estresse competitivo constitui um diferencial relevante para o rendimento coletivo (OSÓRIO *et al.*, 2023)

Nesse contexto, a literatura aponta que a fadiga mental, intensificada por longos deslocamentos, rotinas de viagem irregulares e períodos insuficientes de sono, compromete funções cognitivas essenciais, reduzindo o tempo de reação, a precisão de passe, a coordenação defensiva e a qualidade da tomada de decisão em cenários de pressão competitiva (HOLLANDER *et al.*, 2024). Esses efeitos se tornam mais evidentes em períodos de sobrecarga física e logística, nos quais a interrupção das rotinas de recuperação prejudica o controle emocional e a capacidade de leitura tática, repercutindo diretamente na eficiência coletiva ao longo da temporada (OSORIO *et al.*, 2023).

Figura 4 – Heatmap de intensidade e zonas de pressão no futebol



Fonte: Matheus Salles (2022)

A Figura 4 apresenta um mapa de calor que evidencia zonas de maior intensidade e pressão defensiva ao longo da partida. Esse tipo de recurso analítico demonstra como o desempenho emerge da interação entre ocupação racional dos espaços, coordenação dos deslocamentos coletivos e capacidade de sustentar ações de alta intensidade em ciclos sucessivos. Ao identificar áreas de maior densidade de ações, o heatmap revela não apenas a

intenção tática de pressionar determinados setores do campo, mas também a exigência física e cognitiva necessária para manter compactação, reações rápidas e sincronização entre setores (KUMAGAWA, 2021).

Ao evidenciar a distribuição espacial e a intensidade das ações, o heatmap contribui para compreender como demandas físicas e cognitivas se materializam em padrões coletivos dentro de campo. A literatura destaca que essas exigências são sensíveis à gestão de carga e aos processos de recuperação (HOLLANDER *et al.*, 2024), elementos que, em contextos competitivos extensos e com deslocamentos frequentes, tornam-se ainda mais relevantes para a manutenção do desempenho ao longo da temporada.

Em síntese, o desempenho esportivo no futebol resulta da interação dinâmica entre capacidades físicas, organização tática, execução técnica e processos cognitivos que orientam a tomada de decisão em cenários de elevada exigência competitiva. Essa natureza sistêmica reforça que variáveis analisadas isoladamente não são suficientes para captar a complexidade do rendimento, pois o desempenho emerge de relações multidimensionais que envolvem tanto fatores mensuráveis em campo quanto condicionantes estruturais externos (EÇA; TIMÓTIO; FILHO, 2018).

Ao observar conjuntamente indicadores físicos, técnico-táticos e cognitivos, torna-se possível identificar de que forma restrições logísticas como deslocamentos, tempo de recuperação e densidade do calendário influenciam a recuperação fisiológica, a coerência tática e a eficiência das decisões em momentos críticos da partida.

Com base nessa lógica integrativa, torna-se necessário organizar de forma sistemática as principais variáveis que compõem o desempenho esportivo, distinguindo aquelas diretamente mensuráveis das que atuam como condicionantes. A tabela a seguir sintetiza essas variáveis por dimensão do desempenho, oferecendo uma estrutura conceitual que orienta a análise quantitativa apresentada nos tópicos posteriores.

Tabela 2 - Variáveis do desempenho esportivo por dimensão (física, técnico-tática e cognitiva)

Dimensão	Tipo	Variáveis (agrupadas)	Descrição Conceitual	Autor
Física	Desempenho Direto	Distância percorrida em campo; velocidade média/máxima; acelerações / desacelerações	Representam a intensidade física sustentada, capacidade de executar ações rápidas e carga mecânica do jogo.	Lopes; Ribeiro (2013); Hollander <i>et al.</i> (2024)
		Fadiga / variabilidade da FC	Indicadores fisiológicos que refletem esforço interno e nível de recuperação.	Lopes; Ribeiro (2013)
	Condicionante	Distância de viagens; tempo de recuperação; qualidade do sono	Condições externas que influenciam diretamente a regeneração muscular e prontidão física.	Kumagawa (2021); Hollander <i>et al.</i> (2024)
Técnico-Tática	Desempenho Direto	Finalizações qualificadas; passes progressivos; recuperações em zonas críticas	Ações que demonstram eficiência ofensiva, defensiva e capacidade de superar linhas adversárias.	Schimidt (2021); Mucci (2023); Costa <i>et al.</i> (2010)
		Organização coletiva (compactação/coordenação)	Grau de sincronização tática entre setores e cumprimento do modelo de jogo.	Costa <i>et al.</i> (2010)
	Condicionante	Modelo de jogo; qualidade da comissão técnica; integração entre departamentos	Elementos estruturantes que moldam comportamentos coletivos e a eficiência tática.	Santana (2023); Weinhardt (2024)
Cognitiva	Desempenho Direto	Tomada de decisão; tempo de reação; antecipação; controle emocional	Competências que influenciam diretamente a eficiência técnica e tática sob pressão.	Oliveira (2024); Osório <i>et al.</i> (2023);
	Condicionante	Fadiga mental; coesão coletiva; efeitos de viagem sobre cognição	Fatores que afetam o processamento de informações, precisão decisional e estabilidade emocional.	Hollander <i>et al.</i> (2024); Moreira <i>et al.</i> (2016)

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Com as dimensões e variáveis do desempenho devidamente sistematizadas, o próximo tópico aprofunda como essas categorias são operacionalizadas em indicadores objetivos utilizados no futebol profissional. A partir disso, torna-se possível examinar, de maneira comparável e replicável, como a carga de jogo, a fadiga acumulada e as condições de mando influenciam os resultados competitivos ao longo da temporada.

2.2.2 Indicadores e métricas de desempenho no futebol

A mensuração do desempenho no futebol evoluiu substancialmente nas últimas décadas, acompanhando o avanço de tecnologias de monitoramento e sistemas analíticos aplicados ao esporte.

Indicadores de desempenho são métricas objetivas utilizadas para avaliar, monitorar e comparar ações competitivas, técnico-táticas, fisiológicas e cognitivas, permitindo traduzir fenômenos complexos do jogo em variáveis observáveis e sistematizadas (SCHIMIDT, 2021). Diferenciam-se de estatísticas descritivas por integrarem critérios de interpretação sobre eficiência, contexto de jogo e impacto no resultado esportivo.

No ambiente profissional, a avaliação do rendimento envolve o uso combinado de indicadores competitivos, técnico-táticos, fisiológicos e comportamentais, possibilitando análises que conectam padrões coletivos de jogo a respostas individuais ao esforço competitivo (SILVA, 2020). Essa integração amplia a compreensão da performance ao incorporar múltiplas fontes de dados, desde métricas estruturadas de partida até registros derivados de tecnologias avançadas de monitoramento (JOVITA, 2024).

Do ponto de vista competitivo, variáveis tradicionais permanecem como base de análise como pontos conquistados, saldo de gols, classificação final, aproveitamento geral e desempenho fora de casa. A literatura destaca que tais indicadores sintetizam consistência ao longo da temporada e se associam diretamente à eficiência de gestão, ao nível de investimento e à solidez organizacional (WEINHARDT, 2024).

Estudos recentes reforçam ainda que o aproveitamento como visitante funciona como marcador crítico de forças estruturais, especialmente em ligas com grande extensão territorial e alta carga logística, como o Campeonato Brasileiro (JOVITA, 2024). Assim, o comportamento competitivo reflete não apenas qualidade técnica, mas a capacidade do clube de sustentar performance em ambientes adversos e sob variáveis contextuais distintas.

No plano técnico-tático, o avanço das ferramentas analíticas permitiu maior precisão na leitura do jogo, possibilitando que o desempenho seja compreendido a partir de métricas que capturam qualidade das ações, ocupação de espaços e eficiência coletiva.

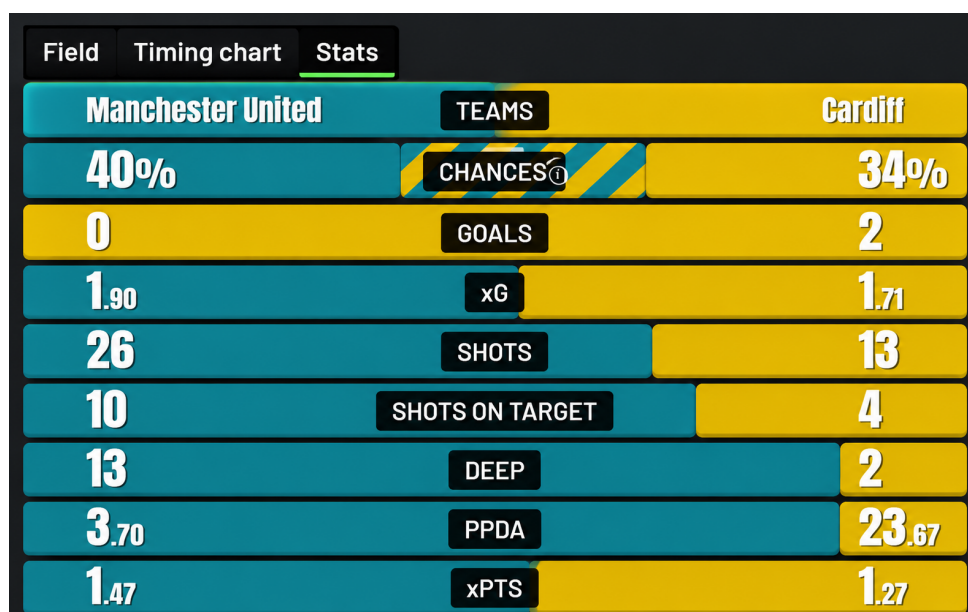
Entre esses indicadores, destacam-se o *Expected Goals* (xG), métrica que estima a probabilidade de uma finalização resultar em gol considerando variáveis como ângulo, distância e tipo de assistência, e o *Expected Goals Against* (xGA), que mensura a qualidade das oportunidades concedidas e expressa a consistência defensiva. Outro parâmetro relevante são os passes progressivos, definidos como ações de passe que avançam significativamente a equipe em direção ao gol adversário, indicando capacidade de quebrar linhas de pressão e gerar superioridade territorial (SCHIMIDT, 2021).

Apesar da ampla adoção dessas métricas, sua interpretação exige cautela: indicadores como xG, xGA, *Passes Per Defensive Action* (PPDA) e modelos de progressão dependem diretamente da qualidade dos algoritmos e das bases de dados que os sustentam, podendo apresentar variações significativas conforme o fornecedor, o método de coleta e o contexto competitivo analisado. Assim, comparações entre ligas, temporadas ou plataformas distintas devem considerar essas limitações metodológicas, evitando conclusões enviesadas sobre eficiência tática ou desempenho coletivo (OLIVEIRA, 2024).

De forma complementar, avalia-se a eficiência nas transições, entendida como a velocidade e eficácia com que a equipe alterna entre momentos defensivos e ofensivos após recuperar ou perder a posse, elemento decisivo em competições dinâmicas. No campo defensivo, uma métrica amplamente difundida é o PPDA (Passes Permitidos por Ação Defensiva), que quantifica quantos passes o adversário consegue trocar antes de sofrer uma ação defensiva, indicador associado ao nível de pressão e intensidade de marcação no campo rival (OLIVEIRA, 2024).

Estudos com modelagem estatística reforçam que equipes capazes de manter altos níveis de eficiência nesses indicadores como finalizações qualificadas, recuperação de posse em zonas estratégicas e controle territorial, apresentam maior probabilidade de vitória e consistência competitiva ao longo da temporada (SCHIMIDT, 2021), demonstrando como o uso de métricas avançadas qualifica a tomada de decisão técnica e o refinamento de modelos de jogo.

Figura 5 – Utilização de métricas avançadas em uma partida do campeonato inglês



Fonte: Understat (2019)

A Figura 5 ilustra a aplicação prática de métricas avançadas em uma partida da Premier League, evidenciando como indicadores como *Expected Goals For* (xGF) e *Expected Goals Against* (xGA) permitem avaliar a qualidade das oportunidades criadas e concedidas por uma equipe ao longo do jogo.

No exemplo apresentado, o Manchester United registrou um xGF de 1,90 e um xGA de 1,71, indicando equilíbrio entre as chances qualitativas produzidas e concedidas, ainda que o placar final não tenha sido favorável. Esse tipo de leitura reforça que o resultado da partida nem sempre traduz, de forma imediata, a performance em termos de construção ofensiva, ocupação de zonas perigosas e solidez defensiva.

Além disso, essa análise demonstra como métricas avançadas podem revelar assimetrias de desempenho invisíveis no placar final, oferecendo subsídios relevantes para decisões técnicas mais embasadas como ajustes de posicionamento, redefinição de comportamentos táticos e seleção de estratégias específicas para diferentes fases do jogo. Ao possibilitar uma interpretação mais fina da dinâmica competitiva, esses indicadores qualificam tanto o diagnóstico pós-jogo quanto o planejamento das intervenções da comissão técnica nas partidas subsequentes (JOVITA, 2024).

Ferramentas complementares, como indicadores de passes progressivos em áreas críticas (*deep completions*) e métricas de pressão como o PPDA, permitem interpretar a dinâmica territorial e o comportamento coletivo sem a limitação imposta pela leitura baseada

apenas no escore final (OLIVEIRA, 2024). Plataformas públicas de dados, a exemplo do portal Understat, têm ampliado o acesso a esses indicadores, estimulando análises mais robustas tanto em ambientes acadêmicos quanto aplicados à gestão esportiva.

Como destaca a literatura, a incorporação dessas métricas fornece insumos analíticos relevantes para comissões técnicas, contribuindo para decisões mais precisas sobre modelos de jogo, estratégias de pressão, balanço defensivo e eficácia ofensiva, reforçando o caráter multidimensional da avaliação de desempenho (JOVITA, 2024).

Sob a perspectiva individual, métricas como distância total percorrida, número de sprints, acelerações e desacelerações, velocidade máxima e mapas de calor permitem mensurar a intensidade física e a ocupação espacial do atleta em relação ao modelo de jogo proposto. Esses indicadores fornecem uma leitura objetiva sobre o envolvimento do jogador nas diferentes fases da partida, evidenciando padrões de movimentação e contribuição posicional.

A literatura destaca que tais variáveis devem ser interpretadas em conjunto com métricas cognitivas e táticas, uma vez que a eficiência física está intimamente ligada à capacidade de leitura situacional e de execução técnica sob condições de pressão e fadiga (SILVA, 2020). Complementarmente, registros de participação em ações decisivas como assistências esperadas (Expected Assists, xA), recuperações de posse em zonas altas, duelos vencidos e passes verticais progressivos, ampliam a compreensão da influência individual no desempenho coletivo, superando a limitação das estatísticas tradicionais centradas apenas em gols e finalizações.

O monitoramento da carga física representa um dos pilares centrais na gestão do desempenho esportivo. A carga interna, associada à resposta fisiológica e perceptiva do atleta, é frequentemente mensurada por meio da percepção subjetiva de esforço (RPE) e da variabilidade da frequência cardíaca, que refletem o impacto biológico e o nível de estresse corporal imposto pelo treinamento. Já a carga externa refere-se ao volume e à intensidade do trabalho realizado, sendo avaliada por métricas obtidas via GPS, como distância percorrida, número de acelerações, desacelerações e impacto repetitivo (WEINHARDT, 2024).

A integração entre esses dois tipos de indicadores possibilita um controle mais preciso do desgaste físico, favorecendo estratégias preventivas contra lesões e o ajuste das cargas de treino conforme as demandas competitivas. Em contextos de alta densidade de jogos, essa gestão torna-se determinante para preservar a disponibilidade do elenco, otimizar a recuperação entre partidas e sustentar níveis estáveis de performance ao longo da temporada (JOVITA, 2024).

Figura 6 – Exemplo de informações geradas pelo GPS de um jogador após um jogo-treino



Fonte: Renan Muniz / Caldense (2019)

A Figura 6 ilustra um exemplo prático da aplicação de tecnologias de monitoramento via GPS em clubes brasileiros, evidenciando como a coleta de dados físicos tem se consolidado como componente essencial da gestão de desempenho.

No caso apresentado pela Associação Atlética Caldense, os dispositivos registram variáveis como distância total percorrida, frequência cardíaca, número de corridas acima de 14 km/h e 20 km/h, além de gerar mapas de calor que revelam padrões de deslocamento e ocupação espacial do atleta Guilherme Martins durante o jogo (CALDENSE, 2019).

Essas informações permitem identificar sobrecarga, destreinamento e aderência às metas fisiológicas, subsidiando ajustes individualizados nas cargas de treino e nos protocolos de recuperação. Tais dados não apenas orientam o controle do estresse físico, mas também possibilitam cruzamentos com indicadores técnico-táticos, como ocupação de espaço e cumprimento de funções coletivas, conforme discutido por Jovita (2024).

Assim, o monitoramento via GPS integra dimensões físicas e táticas do desempenho, substituindo percepções subjetivas por métricas objetivas que qualificam o processo decisório da comissão técnica. Além disso, o mapa de calor evidencia a execução posicional dentro do modelo de jogo, permitindo verificar a aderência às tarefas previstas e a intensidade aplicada em diferentes zonas do campo, elementos essenciais para alinhar rendimento físico e comportamento técnico-coletivo em contextos competitivos.

Tabela 3 - Classificação dos principais indicadores de desempenho no futebol

Categoria	Indicador	Descrição	Autor/Fonte
Competitivos	Pontos conquistados	Total de pontos obtidos ao longo da competição; principal medida de resultado esportivo.	Weinhardt (2024)
	Aproveitamento geral	Proporção de pontos conquistados em relação ao total disputado; usado para avaliar consistência.	Jovita (2024)
	Saldo de gols	Diferença entre gols marcados e sofridos; expressa eficiência ofensiva e defensiva.	Silva (2020)
Técnico-táticos	Expected Goals (xG)	Probabilidade de uma finalização resultar em gol considerando ângulo, distância e tipo de assistência.	Schmidt (2021)
	Expected Goals Against (xGA)	Qualidade das oportunidades concedidas ao adversário; indicador de solidez defensiva.	Oliveira (2024)
	Passes progressivos	Passes que avançam significativamente o time ao ataque, quebrando linhas de marcação.	Schmidt (2021)
	PPDA	Passes permitidos ao adversário antes de uma ação defensiva; indicador de pressão alta.	Oliveira (2024)
Fisiológicos (desempenho físico)	Distância total percorrida	Quantidade total de metros percorridos pelo atleta; representa intensidade e volume de esforço.	Silva (2020)
	Número de sprints	Corridas em alta velocidade indicativas de ações decisivas e demandas anaeróbicas.	Weinhardt (2024)
	Acelerações e desacelerações	Alterações rápidas de velocidade que refletem potência neuromuscular.	Hollander <i>et al.</i> (2024)
Carga interna / externa	Variabilidade da frequência cardíaca	Medida da resposta fisiológica ao estresse e à fadiga, ligada à recuperação.	Hollander <i>et al.</i> (2024)
	GPS (distância, acelerações)	Registro de carga externa e microexigências mecânicas da partida.	Caldense (2019)
Cognitivos	Tomada de decisão sob pressão	Qualidade e tempo de resposta em situações de alta demanda e incerteza.	Osório <i>et. al</i> (2023)
	Erros técnicos sob fadiga	Redução da precisão motora associada à fadiga mental e física.	Silva (2020)
	Posicionamento e leitura situacional	Eficiência em interpretar padrões de jogo e ajustar comportamentos táticos.	Oliveira (2024)

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Em síntese, a análise integrada dos indicadores esportivos oferece um quadro analítico que sustenta a tomada de decisão e permite interpretar a performance de maneira sistêmica. Ao correlacionar métricas competitivas, técnico-táticas, físicas e cognitivas, pesquisadores e profissionais desenvolvem diagnósticos mais precisos e estratégias mais eficientes para maximizar o rendimento ao longo da temporada.

Essa estrutura também abre espaço para modelagens econométricas e estudos com dados em painel, especialmente quando os indicadores esportivos são utilizados como variáveis dependentes sensíveis a fatores contextuais. Ao relacionar medidas como aproveitamento fora de casa, variações na carga física acumulada, eficiência em transições sob fadiga ou alterações em métricas de GPS — que respondem diretamente à distância percorrida, ao tempo disponível para recuperação e à frequência de viagens — torna-se possível mensurar empiricamente o impacto das condições logísticas sobre o desempenho competitivo.

Dessa forma, ao compreender como clubes medem e monitoram a performance, abre-se caminho para analisar os elementos que a condicionam, desde estrutura organizacional e características do elenco até fatores externos como deslocamentos e densidade competitiva, tema discutido no subtópico seguinte.

2.3 CARGA DE JOGO, FADIGA E VANTAGEM DE MANDO

A dinâmica competitiva do futebol brasileiro é profundamente condicionada pela interação entre carga de jogo, desgaste acumulado e condições de mando. Esses elementos estruturam parte relevante das variações de desempenho ao longo da temporada, especialmente em ligas extensas e geograficamente amplas como a Série A (KUMAGAWA, 2021).

Neste subtópico, analisam-se os mecanismos pelos quais distância percorrida, logística operacional e contexto de mando afetam a prontidão física e a capacidade tático-cognitiva das equipes.

A literatura recente indica que longos deslocamentos associados a calendários densos atuam como estressores logísticos capazes de ampliar a carga competitiva, mesmo sem aumento do volume de treino (OSÓRIO *et al.*, 2023). Viagens extensas e janelas reduzidas entre partidas impõem períodos prolongados de inatividade passiva, reduzem acesso a meios regenerativos e desorganizam rotinas fisiológicas essenciais, o que compromete a eficiência do ciclo recuperação–supercompensação (KUMAGAWA, 2021; JOVITA, 2024).

Esse desgaste afeta diretamente a execução coletiva, diminuindo a capacidade de sustentar comportamentos táticos intensos e ações coordenadas, sobretudo em partidas disputadas como visitante (MUCCI, 2023).

A vantagem de mando constitui um dos fenômenos mais consistentes observados na literatura sobre desempenho esportivo. Em uma revisão de estudos realizados em diferentes modalidades, Nevill e Holder (1999) identificaram que equipes atuando como mandantes apresentam maior probabilidade de vitória em razão da interação entre fatores como apoio da torcida, familiaridade com o ambiente competitivo, influência sobre a arbitragem e redução do desgaste associado aos deslocamentos. Posteriormente, Pollard (2006), ao analisar especificamente o futebol, demonstrou que essa vantagem se mantém de forma consistente em diferentes países e competições, embora sua magnitude varie conforme as características estruturais de cada liga.

No contexto da Série A do Campeonato Brasileiro, dados empíricos mostram que o aproveitamento médio como mandante supera em aproximadamente 20 a 25 pontos percentuais o rendimento fora de casa (KUMAGAWA, 2021). Esse efeito não decorre apenas de fatores psicológicos, como apoio da torcida, mas também de elementos operacionais como manutenção das rotinas, aclimação ambiental e ausência de deslocamentos longos, que ampliam a disponibilidade física e o controle sobre a preparação pré-competitiva (JOVITA, 2024).

Em competições de grande extensão territorial, essas condições favorecem tanto a intensidade física quanto a consistência tática das equipes mandantes, que não enfrentam o estresse logístico imposto aos visitantes (SANTOS, 2021). Com isso, a vantagem de mando torna-se mais expressiva quando associada ao acúmulo de deslocamentos e aos períodos reduzidos de recuperação.

Essas relações reforçam a natureza sistêmica entre logística, fadiga e desempenho esportivo. A distância percorrida, a frequência de viagens e a densidade de jogos interagem para moldar a capacidade dos clubes de sustentar modelos de jogo intensos, preservar a disponibilidade física e manter a estabilidade de seus comportamentos táticos (SANTANA, 2023).

Estudos quantitativos demonstram que variações no tempo de recuperação combinadas ao acúmulo logístico influenciam indicadores como aproveitamento fora de casa, número de ações de alta intensidade, estabilidade defensiva e eficiência ofensiva (KUMAGAWA, 2021). Assim, o desempenho competitivo deve ser interpretado como um fenômeno condicionado

por estruturas logísticas e organizacionais que modulam o nível de desgaste imposto em cada contexto competitivo (WEINHARDT, 2024).

Compreender a associação logística da carga de jogo e da vantagem de mando é essencial para interpretar oscilações de desempenho ao longo da temporada. Esses fatores operam como variáveis estruturais que modulam a exposição à fadiga e a capacidade de recuperação, afetando diretamente indicadores físicos, táticos e competitivos das equipes.

2.3.1 Logística de jogo e acúmulo de fadiga

A logística de jogo constitui um dos principais fatores externos que modulam a fadiga ao longo da temporada, sobretudo no futebol brasileiro, caracterizado por longas distâncias e elevado congestionamento de calendário (PINTO; ROCHA, 2023).

Diferentemente da carga decorrente dos treinos, o desgaste logístico decorre de deslocamentos prolongados, conexões aéreas e interrupções de rotina, mecanismos que se acumulam progressivamente e alteram a recuperação dos atletas (KUMAGAWA, 2021).

Esse desgaste interfere diretamente no ciclo esforço → recuperação → supercompensação. Quando esse ciclo não se completa, o atleta permanece operando em estado de capacidade reduzida, dificultando a restauração fisiológica.

Para que a supercompensação ocorra adequadamente, é necessário um conjunto de condições, como estabilidade de rotina, sono regular e controle adequado de cargas competitivas (LOPES; RIBEIRO, 2013). Dessa forma, quando há janelas curtas entre jogos ou deslocamentos superiores a mil quilômetros, aumenta-se a probabilidade de fadiga acumulada e redução de rendimento em partidas subsequentes (OSÓRIO *et al.*, 2023).

Ao impactar esse processo, a logística afeta também a dimensão coletiva do jogo. Pesquisas indicam que equipes submetidas a viagens frequentes tendem a apresentar queda de coordenação em ações rápidas, falhas em pressão pós-perda, menor eficiência em transições e compactação defensiva menos estável, sobretudo em partidas disputadas como visitante (SCHIMIDT, 2021). Esses efeitos transferem a fadiga do nível individual para o nível organizacional, prejudicando a execução do modelo de jogo e a consistência tática ao longo dos 90 minutos (EÇA; TIMÓTIO; FILHO, 2018).

No contexto brasileiro, tal efeito é intensificado. Em determinadas fases da temporada, equipes chegam a disputar três jogos em menos de oito dias, muitas vezes intercalados com viagens interestaduais longas (HOLLANDER *et al.*, 2024). O excedente de carga competitiva, associado ao deslocamento frequente, amplia simultaneamente a carga externa (sprints,

acelerações e impactos mecânicos) e a carga interna (frequência cardíaca, percepção de esforço e desgaste autonômico), reduzindo a capacidade de sustentação de comportamentos táticos complexos durante a partida (OSÓRIO *et al.*, 2023).

Nesse processo, ferramentas de monitoramento como análise de GPS, controle de RPE, variabilidade autonômica e indicadores de prontidão, tornam-se fundamentais para identificar desvios de desempenho decorrentes da logística (MUNIZ, 2019). Métricas como distância total percorrida, ações de alta intensidade e mapas de calor auxiliam na detecção de sobrecarga, permitindo ajustes de rotação de elenco, prescrição de treinos e protocolos preventivos (SALLES, 2022).

Tabela 4 - Intervalo de recuperação e impacto nos resultados (Série A)

Cenário (dias de recuperação)	Vitória Mandante (%)	Vitória Visitante (%)	Diferença em relação à média geral	Interpretação tático-fisiológica
2 x 2 (<i>ambos fadigados</i>)	52,7%	19,8%	Mandante +12,1%/ Visitante -7%	Fadiga reduz intensidade; visitante sofre mais pela viagem.
2 x 3 (<i>visitante mais descansado</i>)	28,9%	39,4%	Visitante +12,6%	Visitante recuperado sustenta transições e eficiência ofensiva.
3 x 2 (<i>mandante mais descansado</i>)	61,4%	15,6%	Mandante +14,4%	Mandante recuperado impõe ritmo; visitante perde estabilidade defensiva.
3 x 4 (<i>ambos recuperados</i>)	44,4%	25,7%	Sem diferença significativa	Sem vantagem competitiva relevante; jogo mais equilibrado.
4 x 3 (<i>mandante com leve vantagem</i>)	46,9%	28,0%	Sem diferença significativa	Diferenças pouco expressivas; logística não gera vantagem clara.

Fonte: Adaptado de Francisco Ferreira (2017)

Os dados sintetizados na Tabela 4 mostram que, em cenários de apenas dois dias de recuperação, o visitante apresenta queda expressiva de rendimento, enquanto o mandante eleva sua probabilidade de vitória.

O estudo de Verheijen (2017), que analisou mais de 27.000 partidas entre 2005 e 2015 em ligas europeias, demonstra que o intervalo de dois dias não é suficiente para restaurar a capacidade competitiva, especialmente quando há deslocamento prévio. No Brasil, esse efeito é ampliado porque o visitante, além da curta recuperação, enfrenta longas viagens, alteração de rotina e menor acesso a meios regenerativos (KUMAGAWA, 2021; OLIVEIRA, 2024).

Outro ponto central é que a recuperação plena tende a ser observada apenas a partir de três dias de intervalo. Em períodos inferiores, há maior probabilidade de perda de intensidade nos minutos finais, queda na eficiência defensiva e redução de transições ofensivas, corroborando a relação entre fadiga residual e instabilidade tática (SCHIMIDT, 2021; OSÓRIO *et al.*, 2023).

Assim, a análise da tabela evidencia que a combinação entre viagens longas e janelas reduzidas atua como um multiplicador da fadiga competitiva, especialmente para equipes visitantes. Quando o mandante joga descansado e o visitante chega desgastado, a vantagem de mando deixa de ser apenas estrutural (ambiente, torcida, aclimação) e passa a ser também fisiológica e tática, afetando diretamente o desfecho das partidas (MUCCI, 2023).

Com isso, a discussão sobre fadiga competitiva abre caminho para uma questão central do subtópico seguinte: de que forma o desgaste acumulado do visitante fortalece, de modo estrutural, a vantagem de mando no futebol brasileiro, ampliando diferenças táticas, organizacionais e de resultado ao longo da temporada.

2.3.2 Mando de campo e desgaste do visitante

No contexto competitivo do futebol, o mando de campo pode ser operacionalmente definido como o incremento esperado na probabilidade de vitória ou na eficiência tático-cognitiva quando a equipe atua em seu estádio.

Essa vantagem pode ser observada por indicadores como diferença percentual de vitórias, média de gols marcados em casa, estabilidade defensiva e eficiência de pressão, quando comparadas às mesmas métricas atuando como visitante (MUCCI, 2023).

Por outro lado, o desgaste do visitante, neste estudo, refere-se a condições que potencialmente reduzem sua prontidão competitiva antes da partida, operacionalizadas por duas variáveis:

- (a) distância interestadual percorrida previamente, medida em quilômetros;
- (b) intervalo de dias desde o último jogo, indicando exposição ao acúmulo de carga competitiva (KUMAGAWA, 2021; JOVITA, 2024).

Esses componentes não necessariamente causam fadiga isoladamente, mas podem atuar como moderadores da performance fora de casa, especialmente em calendários densos.

A vantagem de mando, portanto, não decorre apenas de fatores psicológicos, mas de elementos operacionais: preservação da rotina, aclimação ao ambiente, ausência de viagens e adaptação às características estruturais do estádio, como gramado e microclima (JOVITA, 2024). Em ligas territorialmente amplas, como a Série A, tais atributos favorecem também a estabilidade tática e a consistência cognitiva das ações em campo (SANTOS, 2021).

No caso do visitante, o acúmulo logístico pode modular sua eficiência competitiva. Embora não se possa afirmar categoricamente que deslocamentos longos resultem em queda de performance em todos os contextos, estudos brasileiros sugerem que a interação entre distância percorrida e janelas curtas de recuperação pode reduzir a eficiência de ações coletivas sensíveis à coordenação e intensidade, como transições defensivas, compactação e pressão alta (EÇA; TIMÓTIO; FILHO, 2018). Nesse sentido, o desgaste atua como variável que potencializa mecanismos já estabelecidos do mando, e não como causa isolada.

Tabela 5 - Vantagem em Casa (VA) dos times com frequência de três ou mais participações no Campeonato Brasileiro 2013-2017

Clube	REGIÃO	FREQUÊNCIA	VA
Figueirense	Sul	3	81,13%
Sport	Norte	3	79,18%
Ponte Preta	Centro	4	75,41%
Internacional	Sul	4	73,26%
Santos	Centro	5	72,12%
Atlético paranaense	Sul	5	69,61%
Goiás	Centro	3	68,22%
Botafogo	Centro	4	68,16%
Coritiba	Sul	5	67,05%
Grêmio	Sul	5	64,01%
São paulo	Centro	5	63,97%
Bahia	Norte	3	63,87%
Fluminense	Centro	5	61,74%
Chapecoense	Sul	4	60,76%
Corinthians	Centro	5	60,63%
Flamengo	Centro	5	59,91%
Cruzeiro	Centro	5	58,25%
Atlético mineiro	Centro	5	58,15%
Palmeiras	Centro	4	56,76%
Vitória	Norte	4	43,32%

Fonte: Kumagawa (2021)

Nota metodológica: O VA foi calculado com base no aproveitamento em pontos obtidos exclusivamente como mandante, em comparação ao total possível, considerando apenas clubes com mais de duas temporadas na elite. O modelo controla a variabilidade por confrontos sucessivos, mas não isola distância percorrida, folha salarial, clima ou qualidade do adversário, o que limita a inferência causal direta entre logística e desempenho.

Os dados da Tabela 5 demonstram que o mando não é homogêneo entre os clubes. Figueirense (81%), Internacional (73%) e Atlético-PR (69%) apresentam vantagem superior à média, enquanto outros clubes exibem VA mais reduzido (KUMAGAWA, 2021). Essa heterogeneidade sugere que características estruturais locais, como microclima, altitude, dimensões do gramado e modelo de jogo adaptado, influenciam de forma desigual o desempenho dos visitantes (HOLLANDER *et al.*, 2024).

Importa reconhecer que, no estudo de Kumagawa (2021), a distância percorrida pelo visitante não apresentou significância estatística isolada. Isso não invalida sua relevância logística: indica que seu efeito pode depender de interação com outras condições, como intervalo de recuperação, tipo de deslocamento e recursos de infraestrutura. Em vez de causa direta, a distância pode operar como variável moderadora, intensificando a vantagem de mando em cenários específicos (OLIVEIRA, 2024).

Assim, o desgaste do visitante não deve ser entendido como explicação única, mas como amplificador contextual de um fenômeno estrutural já presente. Quando a equipe mandante atua adaptada ao ambiente e o visitante chega com baixa prontidão competitiva, a vantagem em casa tende a se tornar mais expressiva, influenciando estabilidade tática, intensidade coletiva e probabilidade de resultado (MUCCI, 2023).

Esse quadro abre espaço para a discussão seguinte, que examina como a carga acumulada deixa de afetar apenas o desempenho imediato e passa a comprometer a disponibilidade física dos atletas ao longo da temporada, elevando o risco de lesões.

2.3.3 Carga acumulada e risco de lesões

A compreensão da relação entre carga acumulada e risco de lesões exige, antes de tudo, uma definição operacional clara do conceito. Neste estudo, carga acumulada será entendida como a somatória de estímulos competitivos e logísticos aos quais um atleta é exposto ao longo de uma sequência de partidas, contemplando:

- a) número de jogos por intervalo de tempo (densidade competitiva);
- b) minutos efetivos disputados;
- c) distância logística percorrida entre partidas;
- d) intervalo (em dias) entre jogos;
- e) marcadores de desgaste fisiológico reportados na literatura (ex.: RPE, queda de ações de alta intensidade).

Assim, a carga acumulada não se refere apenas ao esforço físico em campo, mas também aos efeitos da logística, que atuam sobre a disponibilidade de recuperação.

Em competições com alta densidade e grande extensão territorial, como a Série A do Campeonato Brasileiro, a exposição recorrente a jogos intensos com intervalos insuficientes aumenta o desgaste neuromuscular e reduz a capacidade de reparação tecidual (OSÓRIO *et al.*, 2023).

Não é o estímulo isolado que eleva o risco de lesões, mas o acúmulo de microdanos musculares e de estresse fisiológico decorrente do encurtamento das janelas de recuperação (LOPES; RIBEIRO, 2013). Nesse contexto, o risco de lesão decorre da acumulação progressiva de estressores competitivos e logísticos, e não de apenas um deles isoladamente.

Estudos aplicados ao futebol profissional indicam que sequências com dois ou três dias de intervalo tendem a elevar marcadores de fadiga residual, afetando a capacidade de realizar ações intensas, especialmente em posições que demandam alto volume locomotor (HOLLANDER *et al.*, 2024).

Esses efeitos tornam-se mais expressivos em clubes que realizam viagens interestaduais, dado que o deslocamento reduz horas de sono e prolonga o tempo de inatividade passiva (KUMAGAWA, 2021), ambos associados à pior recuperação tecidual. Assim, a interação entre logística e densidade competitiva constitui um mecanismo que aumenta a probabilidade de afastamentos por lesões musculoesqueléticas, especialmente em semanas de jogos consecutivos.

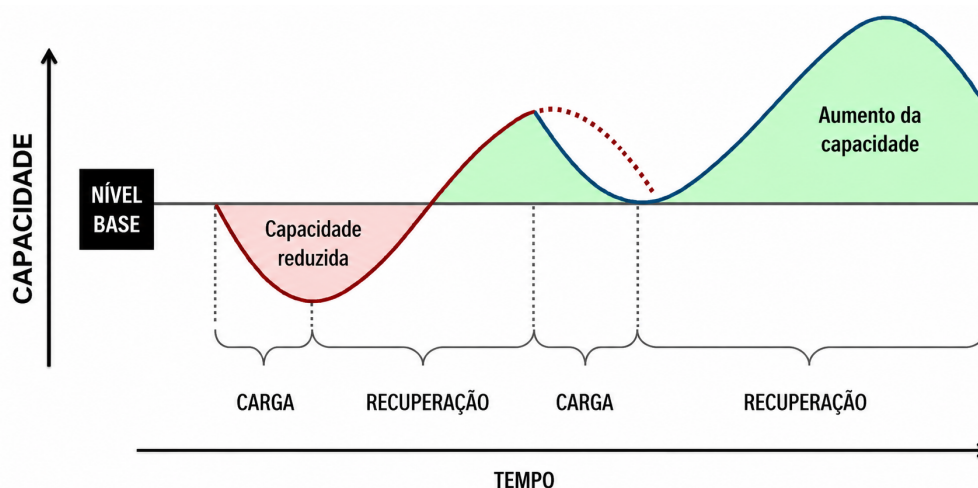
A literatura nacional demonstra que tal processo tem impactos esportivos e organizacionais. Clubes submetidos a sequências congestionadas apresentam maior incidência de lesões por sobrecarga, redução de disponibilidade de atletas e maior variabilidade no desempenho competitivo (EÇA; TIMÓTIO; FILHO, 2018).

Lesões em atletas-chave alteram o equilíbrio tático, exigem ajustes emergenciais e reduzem a previsibilidade de comportamentos coletivos, fatores que afetam diretamente a regularidade de resultados ao longo da temporada (MUCCI, 2023). Além disso, afastamentos prolongados elevam custos operacionais, ampliando o impacto financeiro para clubes com elencos curtos ou dependentes de jogadores com alta minutagem (SANTOS, 2021; LEIVAS, 2022)

Diante desses riscos, ferramentas de monitoramento como GPS, testes de prontidão, variabilidade autonômica e escalas de bem-estar têm sido aplicadas para mapear sobrecarga e antecipar períodos críticos (JOVITA, 2024). Quando utilizadas de forma sistemática, essas métricas permitem ajustar volume e intensidade de treino, planejar rotações e implementar

estratégias preventivas personalizadas, reduzindo exposição a lesões (SOLIGARD, *et al.* 2023).

Figura 7 – Adaptação biológica a partir do ciclo de carga e recuperação



Fonte: Soligard *et al.* (2016)

A Figura 7 representa o modelo geral de adaptação biológica: o atleta alterna entre estímulo (jogo/treino) e recuperação, buscando retornar ao equilíbrio fisiológico para, então, gerar adaptações positivas.

Esse modelo demonstra que, quando há tempo adequado entre estímulo e repouso, ocorre supercompensação. Porém, quando novas cargas são impostas antes da restauração completa, o atleta opera em zona de “capacidade reduzida”.

Esse ciclo apresenta limitações quando aplicado ao futebol profissional, pois as adaptações dependem não apenas do estímulo físico, mas também de fatores logísticos, como sono, deslocamento e rotina competitiva. Em calendários como o da Série A, viagens longas e janelas curtas distorcem esse ciclo, tornando cargas ordinárias potencialmente lesivas (HOLLANDER *et al.*, 2024; OSÓRIO *et al.*, 2023). Assim, a Figura 7 não apenas representa um processo fisiológico, mas também evidencia como a logística pode transformar carga acumulada em risco clínico.

A relação entre carga acumulada e risco de lesões evidencia que o desempenho competitivo depende da capacidade de controlar oscilações de estresse físico e logístico, preservando a recuperação tecidual e a disponibilidade dos atletas. Em cenários de longas viagens, janelas curtas e alta minutagem, o controle integrado da carga torna-se requisito estratégico para garantir regularidade técnica e sustentabilidade competitiva (SALLES, 2022).

3. METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa possui natureza aplicada, uma vez que busca analisar um problema prático da gestão esportiva relacionado à associação entre variáveis logísticas de viagem e o desempenho esportivo dos clubes participantes da Série A do Campeonato Brasileiro. O estudo busca produzir conhecimento com potencial de aplicação prática, ao oferecer subsídios empíricos que possam auxiliar clubes e gestores no planejamento logístico e na tomada de decisão em contextos competitivos do futebol profissional, característica central das pesquisas aplicadas (GIL, 2008; VERGARA, 2016).

Quanto aos objetivos, a pesquisa é classificada como descritiva, pois busca caracterizar o comportamento de variáveis logísticas, como distância percorrida e tempo de descanso entre partidas, bem como analisar sua associação com o desempenho esportivo das equipes ao longo das temporadas investigadas. Embora sejam empregadas técnicas estatísticas para examinar essas relações, o estudo não pretende estabelecer relações causais, mas identificar padrões e associações observáveis entre as variáveis analisadas (GIL, 2008; CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007). A utilização de métodos quantitativos é compatível com pesquisas descritivas, desde que o objetivo permaneça voltado à caracterização e análise de fenômenos, sem inferência causal rigorosa (RICHARDSON, 2017).

No que se refere à abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa quantitativa, por utilizar dados numéricos provenientes de registros de partidas e empregar procedimentos estatísticos para analisar as associações entre variáveis logísticas e indicadores de desempenho esportivo. A abordagem quantitativa é adequada quando se busca objetividade, mensuração e comparação entre variáveis, permitindo examinar padrões logísticos e de desempenho esportivo de forma sistemática e replicável (MARCONI; LAKATOS, 2017).

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa baseia-se na utilização de dados secundários, obtidos em bases estatísticas esportivas e fontes oficiais. Esses dados foram organizados, tratados e consolidados em uma base única de análise, possibilitando a realização de estatísticas descritivas e modelos de regressão linear. Não houve coleta direta de dados junto a indivíduos ou organizações, característica comum de pesquisas fundamentadas em bases secundárias amplamente utilizadas nos estudos organizacionais e sociais (GIL, 2008; VERGARA, 2016).

3.1.1 Uso de Inteligência Artificial na pesquisa

Durante a elaboração desta pesquisa foram empregadas ferramentas de Inteligência Artificial Generativa exclusivamente como apoio às atividades de escrita acadêmica, organização textual, revisão linguística e desenvolvimento inicial de rotinas computacionais em linguagem R. Todo o conteúdo produzido foi posteriormente revisado pelo autor, confrontado com a literatura científica e validado antes de sua incorporação ao trabalho. As análises estatísticas, interpretação dos resultados, decisões metodológicas e conclusões permaneceram sob responsabilidade exclusiva do autor.

3.2 BASE DE DADOS E CLUBES ANALISADOS

A base de dados utilizada nesta pesquisa é composta pelas partidas da Série A do Campeonato Brasileiro disputadas entre as temporadas de 2003 e 2025. O período contempla todas as edições realizadas sob o sistema de pontos corridos, abrangendo mais de duas décadas da principal competição nacional.

As informações utilizadas foram obtidas por meio de bases estatísticas esportivas e fontes oficiais, reunindo dados referentes aos clubes participantes, resultados das partidas, local de realização dos jogos, distâncias percorridas e intervalos de descanso entre confrontos.

Ao longo do período analisado, a Série A apresentou diferentes formatos de disputa. As temporadas de 2003 e 2004 contaram com 24 clubes participantes, a edição de 2005 foi disputada por 22 equipes e, a partir de 2006, o campeonato passou a ser realizado de forma estável com 20 clubes. Todas as partidas oficiais desse período foram incorporadas à base de dados.

Para as análises descritivas e espaciais, os dados foram organizados em nível de partida e agregados por clube e temporada sempre que necessário. Já para a modelagem estatística, adotou-se uma estrutura em nível time-jogo, na qual cada partida gera duas observações independentes: uma referente à equipe mandante e outra à equipe visitante. Essa estratégia permite captar de forma mais precisa as condições logísticas enfrentadas por cada clube em cada confronto disputado.

Após o tratamento e a padronização dos dados, a base final utilizada na modelagem estatística totalizou 17.860 observações em nível time-jogo, contemplando informações sobre desempenho esportivo, distância percorrida, tempo de descanso e características dos confrontos.

3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos a partir da base Campeonato Brasileiro de Futebol, disponibilizada na plataforma Kaggle por Duque (2026). Essa base reúne informações históricas das partidas da Série A do Campeonato Brasileiro, consolidadas a partir de registros oficiais da Confederação Brasileira de Futebol (CBF) e de diferentes plataformas especializadas em estatísticas esportivas. Complementarmente, informações provenientes de plataformas como Transfermarkt, SofaScore e FBref foram utilizadas durante o processo de conferência, validação e consolidação das variáveis empregadas na pesquisa.

A partir dessas informações, foram construídas as variáveis empregadas nas análises, organizadas em três grupos. O primeiro corresponde às variáveis logísticas, compreendendo a distância percorrida pelas equipes, a distância percorrida pelos adversários, o intervalo de descanso entre partidas e o indicador de congestão de calendário. O segundo reúne as variáveis de desempenho esportivo, incluindo a pontuação obtida em cada partida, o aproveitamento e a posição final das equipes nas temporadas analisadas. Por fim, foram consideradas variáveis de contexto competitivo, como o mando de campo e a identificação do adversário.

Após a coleta, os dados passaram por procedimentos de conferência, padronização e tratamento para assegurar a consistência das informações e eliminar eventuais inconsistências entre as diferentes bases consultadas. Em seguida, a base foi estruturada para análise estatística no software **R (RStudio)** e para a elaboração de visualizações e painéis analíticos no **Power BI**.

O emprego de ferramentas de Inteligência Artificial restringiu-se ao apoio na organização e documentação do processo de pesquisa, não sendo utilizado para obtenção, geração ou modificação dos dados analisados.

3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi conduzida em etapas complementares, contemplando estatística descritiva, análise espacial, análise de correlação e modelagem por regressão linear, em consonância com os objetivos da pesquisa.

Para a modelagem estatística, foram utilizadas variáveis dependentes, independentes e de controle, cuja descrição e forma de operacionalização são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 - Variáveis utilizadas nos modelos de regressão

Variável	Tipo	Descrição	Operacionalização
Pontos	Dependente	Pontuação obtida pela equipe em cada partida	Derrota = 0; Empate = 1; Vitória = 3
log_dist	Independente	Distância percorrida pela equipe	Logaritmo natural da distância geográfica em linha reta (ida e volta) entre a cidade-base da equipe e o local da partida
dias_descanso	Independente	Intervalo de descanso da equipe	Número de dias entre duas partidas consecutivas do Campeonato Brasileiro
home	Controle	Indica se a equipe atuou como mandante ou visitante na partida	Variável binária (1 = mandante; 0 = visitante)
log_dist_oponente	Controle	Distância percorrida pela equipe adversária até o local da partida	Logaritmo natural da distância geográfica em linha reta (ida e volta) percorrida pela equipe adversária
dias_descanso_oponente	Controle	Intervalo de descanso da equipe adversária antes da partida	Número de dias entre partidas consecutivas do adversário
congestao_7d	Controle	Indica se a equipe enfrentou curto intervalo entre partidas	Variável binária indicando curto intervalo entre partidas (conforme critério adotado na pesquisa)
Equipe	Efeito fixo	Clube analisado	Controla características permanentes específicas de cada equipe
Adversário	Efeito fixo	Equipe adversária	Controla diferenças estruturais entre adversários
Temporada	Efeito fixo	Ano da competição	Controla características específicas de cada temporada

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

As variáveis apresentadas na Tabela 6 constituíram a base para as análises descritivas, de correlação e para a estimação dos modelos de regressão desenvolvidos nesta pesquisa.

Inicialmente, realizou-se uma análise descritiva para caracterizar o perfil logístico das equipes participantes da Série A do Campeonato Brasileiro no período de 2003 a 2025. Foram calculadas medidas de tendência central e dispersão, incluindo média, mediana, desvio-padrão, valores mínimos e máximos, além da elaboração de tabelas e gráficos destinados à descrição das variáveis investigadas.

Na sequência, foram realizadas análises em relação à localização das arenas e aos deslocamentos das equipes. Foram elaborados mapas temáticos e mapas de fluxo origem-destino (OD), permitindo visualizar a distribuição geográfica dos clubes e os principais padrões de deslocamento observados ao longo das temporadas.

Posteriormente, foram conduzidas análises de correlação para examinar as associações entre as variáveis logísticas e os indicadores de desempenho esportivo. Essa etapa teve caráter exploratório e subsidiou a especificação dos modelos de regressão.

Na etapa inferencial, estimaram-se modelos de regressão linear por mínimos quadrados ordinários (MQO), utilizando a biblioteca *fixest* no software R. Os modelos incorporaram as variáveis descritas na Tabela 6. Além das variáveis logísticas de interesse (distância percorrida e intervalo de descanso), foram incluídas variáveis de controle, como o mando de campo, a distância percorrida pelo adversário, o intervalo de descanso do adversário e a congestão de calendário.

Essas variáveis foram inseridas para controlar fatores que também podem estar associados ao desempenho esportivo das equipes, permitindo estimar de forma mais consistente a associação entre as variáveis logísticas investigadas e a pontuação obtida em cada partida. Além das variáveis explicativas, foram incluídos efeitos fixos para equipe, adversário e temporada. Esses efeitos fixos controlam características permanentes que não foram diretamente observadas, mas que podem influenciar o desempenho esportivo, como diferenças estruturais entre clubes, características recorrentes dos adversários e particularidades de cada edição do campeonato. Dessa forma, reduz-se a influência desses fatores sobre os coeficientes estimados das variáveis logísticas de interesse, aumentando a robustez das estimativas (GUJARATI, 2011; WOOLDRIDGE, 2021).

Os resultados foram apresentados por meio de tabelas, gráficos, mapas, coeficientes estimados pelos modelos de regressão e dois dashboards interativos desenvolvidos no Power BI. O primeiro dashboard foi destinado à caracterização das equipes participantes da Série A, enquanto o segundo concentrou as análises dos padrões logísticos, permitindo organizar os resultados de acordo com os objetivos específicos da pesquisa e facilitar a interpretação das diferentes dimensões analisadas.

Os scripts computacionais utilizados nesta pesquisa foram desenvolvidos pelo autor, com apoio de ferramentas de Inteligência Artificial para sugestões de implementação, sendo posteriormente revisados, testados e validados antes da execução das análises.

3.5 MATRIZ DE AMARRAÇÃO

A matriz de amarração foi elaborada com base na proposta metodológica de Telles (2001), com o objetivo de evidenciar a coerência entre o problema de pesquisa, os objetivos específicos, os procedimentos metodológicos e as técnicas de análise adotadas neste estudo. Sua utilização contribui para demonstrar o alinhamento interno da pesquisa e a consistência do delineamento metodológico.

A Tabela 7 apresenta a matriz de amarração da pesquisa, relacionando os objetivos específicos às respectivas etapas de coleta, tratamento e análise dos dados, bem como às técnicas empregadas em cada fase da investigação.

Tabela 7 - Matriz de amarração

Etapas / Objetivo	Tarefa de pesquisa	Técnica utilizada
1. Caracterizar o perfil das equipes da Série A do Campeonato Brasileiro entre 2003 e 2025.	Construir e organizar a base de dados contendo informações esportivas, geográficas e logísticas dos clubes participantes da competição.	Organização do banco de dados, estatística descritiva e desenvolvimento do Dashboard 1- Caracterização das Equipes.
2. Avaliar os padrões logísticos das equipes com base nas distâncias percorridas e no tempo de descanso entre partidas	Calcular indicadores logísticos e identificar padrões espaciais de deslocamento entre clubes e temporadas.	Estatística descritiva, análise espacial, mapas de fluxo origem-destino (OD) e desenvolvimento do Dashboard 2 – Padrões Logísticos das Equipes.
3. Investigar a associação entre variáveis logísticas e o desempenho esportivo das equipes da Série A	Examinar a relação entre distância percorrida, tempo de descanso, mando de campo e indicadores de desempenho esportivo.	Análise de correlação e regressão linear com efeitos fixos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

4. ANÁLISES E RESULTADOS

Com o objetivo de organizar a apresentação dos resultados e facilitar a navegação entre as diferentes etapas da pesquisa, foram desenvolvidos dois dashboards interativos no Power BI, estruturados de acordo com os objetivos específicos deste estudo. O primeiro dashboard reúne as análises de caracterização das equipes participantes da Série A do Campeonato Brasileiro, contemplando indicadores de desempenho esportivo e sua evolução ao longo das temporadas. O segundo é dedicado às análises dos padrões logísticos, abrangendo a distribuição geográfica das equipes, os deslocamentos realizados, as distâncias percorridas e os indicadores relacionados à logística de viagens. Essa divisão permitiu apresentar os resultados de forma mais organizada, preservando a coerência entre os objetivos da pesquisa e as análises desenvolvidas.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DAS EQUIPES DA SÉRIE A DO CAMPEONATO BRASILEIRO

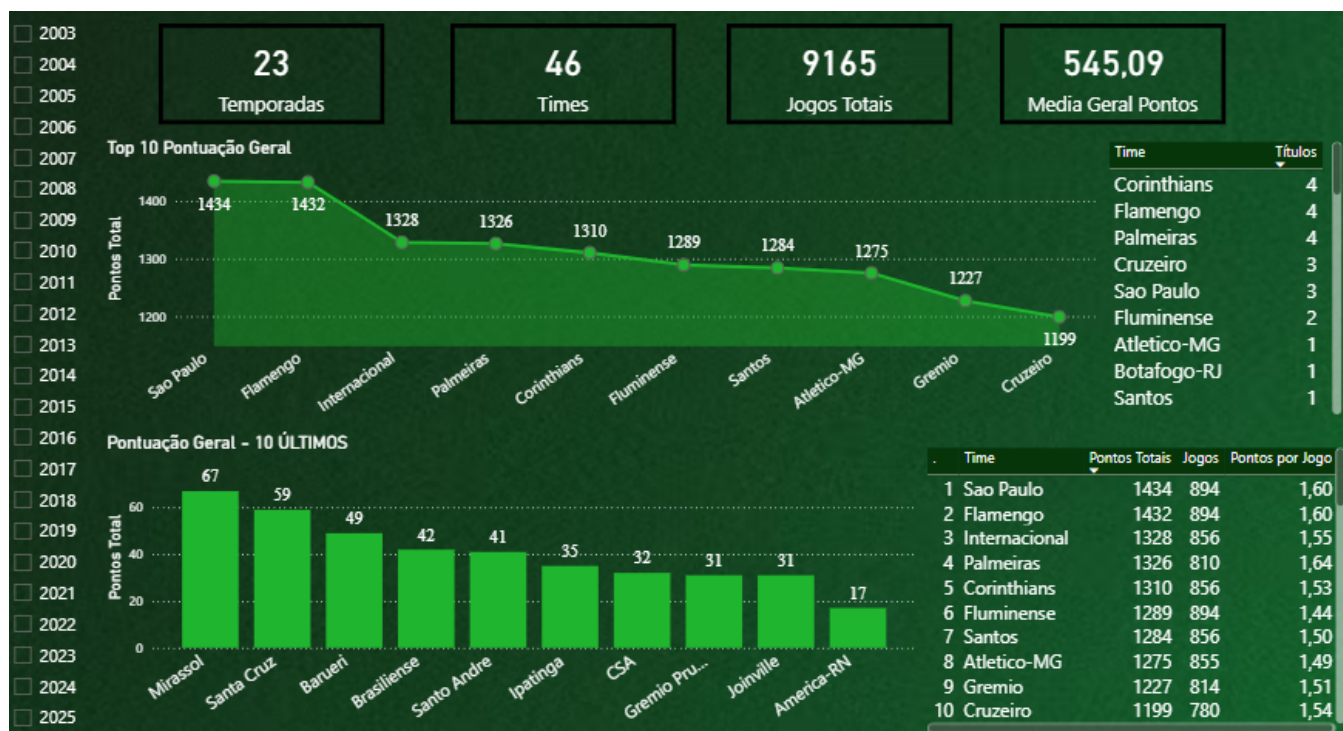
Esta seção apresenta as análises desenvolvidas no Dashboard 1 – Caracterização das Equipes, referentes ao desempenho esportivo dos clubes participantes da Série A do Campeonato Brasileiro entre 2003 e 2025. Inicialmente, foram examinados os padrões de distribuição e concentração da pontuação obtida pelos clubes ao longo das temporadas. Em seguida, foram analisados indicadores de desempenho e sua evolução temporal, buscando identificar diferenças competitivas entre as equipes e fornecer uma visão geral da dinâmica da competição. Essas análises descritivas constituem a base para as etapas subsequentes, dedicadas à investigação da associação entre as variáveis logísticas de viagem e o desempenho esportivo das equipes.

4.1.1 Distribuição e Concentração de Pontos

A análise da distribuição e concentração de pontos tem como objetivo compreender como o desempenho das equipes se organiza ao longo do período estudado, permitindo identificar padrões de concentração e possíveis desigualdades competitivas entre os clubes da Série A do Campeonato Brasileiro.

Inicialmente, apresenta-se uma visão geral da base analisada, considerando o volume de dados utilizado no estudo.

Figura 8 – Visão geral distribuição e concentração de pontos na Série A

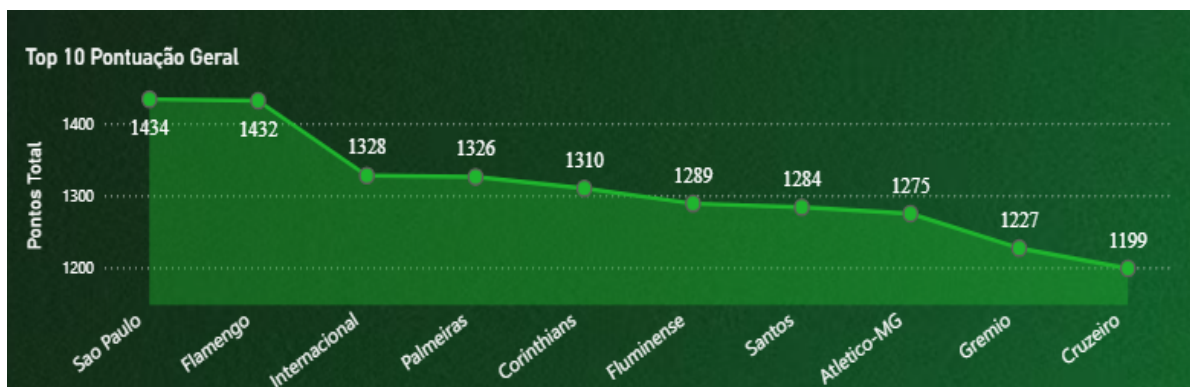


Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

O período analisado compreende 23 temporadas, com a participação de 46 equipes e um total de 9.165 partidas disputadas. A média geral de pontuação por equipe no período é de aproximadamente 545 pontos, valor que serve como referência para a interpretação da distribuição dos dados. Esse volume de observações contribui para a identificação de padrões ao longo do tempo (GIL, 2008; VERGARA, 2016).

A partir desse contexto, a análise da pontuação acumulada por equipe permite identificar diferenças relevantes no desempenho.

Figura 9 – Ranking das equipes com maior pontuação acumulada (Top 10)



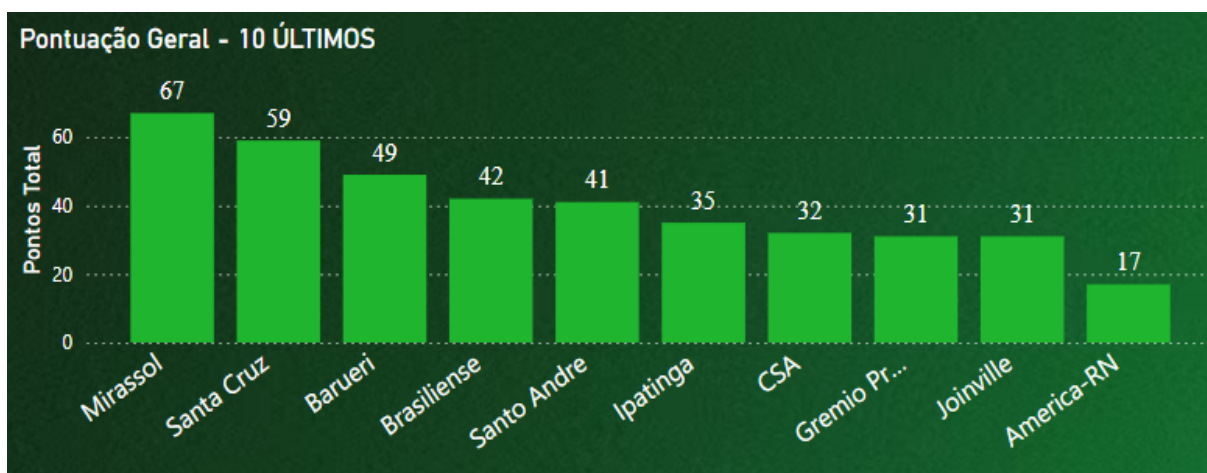
Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Observa-se que equipes como São Paulo (1.434 pontos), Flamengo (1.432 pontos) e Internacional (1.328 pontos) apresentam os maiores valores de pontuação acumulada no período analisado. Esses valores estão significativamente acima da média geral de 545 pontos, indicando desempenho superior e maior consistência ao longo das temporadas.

Ao considerar o grupo das dez equipes com maior pontuação, verifica-se que todas apresentam valores superiores a 1.100 pontos, o que reforça a existência de um conjunto de clubes com elevado nível de desempenho acumulado. Esse comportamento sugere a presença de concentração de resultados em um grupo restrito de equipes, conforme discutido na literatura esportiva (EÇA *et al.*, 2018; SILVA, 2020).

Em contraste, a análise das equipes com menor pontuação acumulada evidencia um padrão distinto.

Figura 10 – Ranking das equipes com menor pontuação acumulada (Bottom 10)



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

As equipes localizadas na parte inferior do ranking apresentam pontuações significativamente reduzidas, com valores que variam aproximadamente entre 17 e 67 pontos. Exemplos como América-RN (17 pontos), Joinville (31 pontos) e CSA (32 pontos) ilustram esse comportamento.

Esses valores encontram-se muito abaixo da média geral do campeonato, indicando baixa participação ao longo das temporadas ou desempenho reduzido quando presentes na competição. Esse padrão está associado à menor permanência na Série A, fator que influencia diretamente o acúmulo de pontos ao longo do tempo (PEREIRA *et al.*, 2004; SANTOS, 2021).

A comparação entre os extremos do ranking evidencia uma diferença expressiva entre as equipes. Enquanto os clubes do topo acumulam mais de 1.300 pontos, os clubes da base apresentam valores inferiores a 100 pontos. Essa diferença indica que o desempenho não se distribui de forma uniforme entre os participantes.

Embora o painel apresentado não permita visualizar simultaneamente todas as equipes intermediárias, a distância observada entre os grupos superiores e inferiores sugere a existência de diferentes níveis de desempenho ao longo do campeonato. A média geral de pontuação reforça essa interpretação, ao indicar um ponto de referência em torno do qual as equipes se distribuem, ainda que de forma desigual.

Esse tipo de configuração pode estar associado a fatores estruturais, como capacidade financeira, gestão esportiva e planejamento organizacional, que influenciam diretamente o desempenho das equipes ao longo do tempo (LEIVAS, 2022; FONSECA, 2021).

Dessa forma, a análise da distribuição de pontos indica que o Campeonato Brasileiro, no período de 2003 a 2025, apresenta sinais de heterogeneidade competitiva, com concentração de desempenho em determinados clubes e diferenças relevantes entre os extremos do ranking.

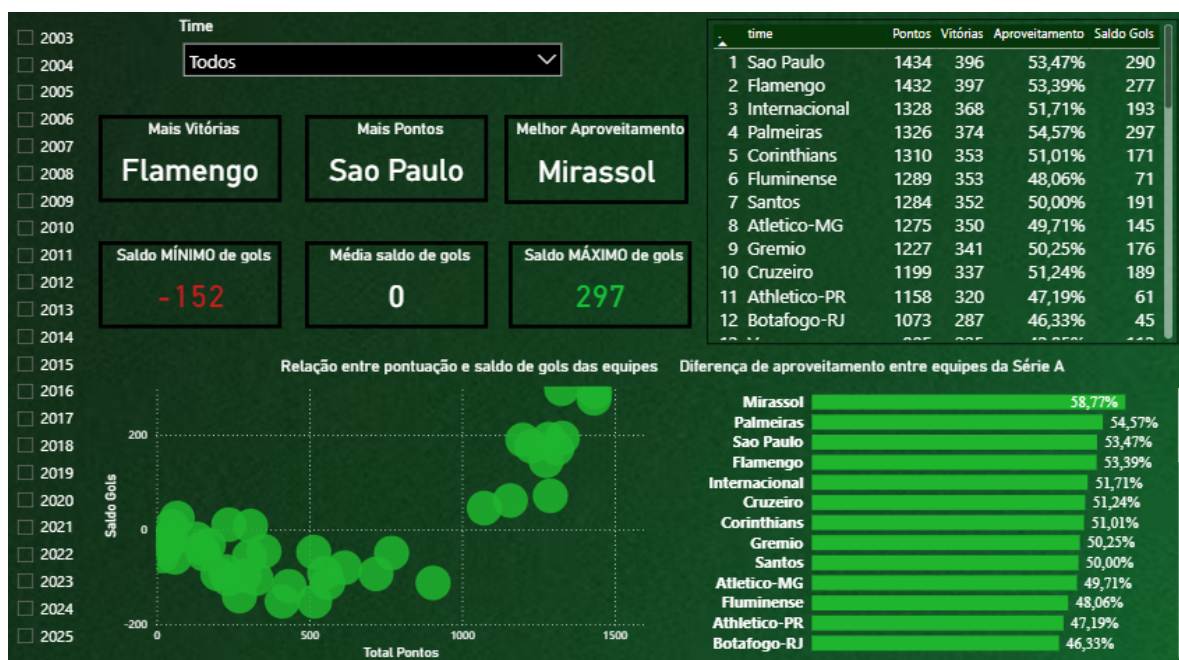
Entretanto, a pontuação acumulada, embora seja um indicador importante, não é suficiente para explicar, de forma isolada, as dinâmicas de desempenho observadas. Nesse sentido, torna-se necessário avançar na análise por meio de indicadores complementares, capazes de capturar outras dimensões do desempenho esportivo.

4.1.2 Indicadores de Desempenho

A análise dos indicadores de desempenho tem como objetivo aprofundar a compreensão sobre a forma como os resultados esportivos são construídos ao longo do período analisado, incorporando métricas que capturam diferentes dimensões do desempenho das equipes. Para além da pontuação acumulada, são considerados indicadores como saldo de gols e aproveitamento, que permitem avaliar aspectos relacionados à capacidade de superar os adversários e à eficiência na conversão de resultados.

A utilização conjunta desses indicadores possibilita uma leitura mais abrangente do desempenho esportivo, uma vez que diferentes métricas capturam dimensões distintas do fenômeno analisado (GIL, 2008; VERGARA, 2016).

Figura 11 – Visão geral dos indicadores de desempenho das equipes da Série A

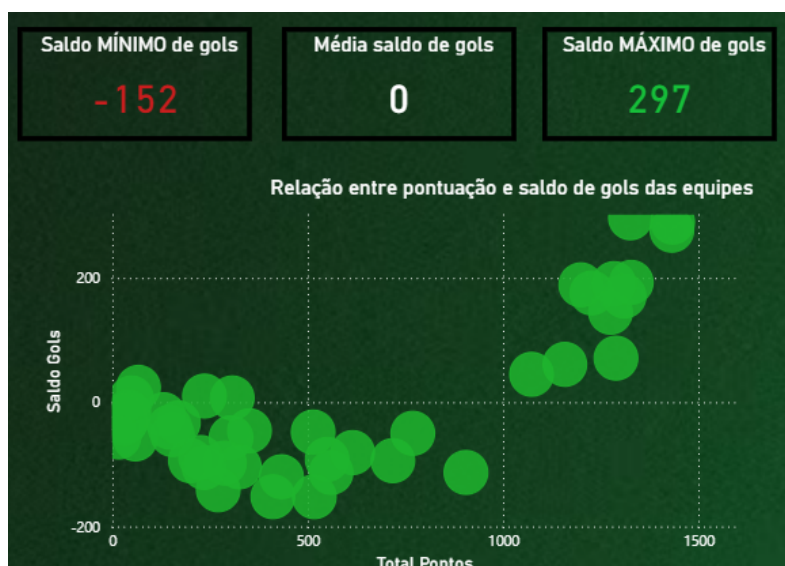


Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

A Figura 11 apresenta, de forma integrada, os principais indicadores de desempenho das equipes ao longo do período analisado, incluindo pontuação, vitórias, saldo de gols e aproveitamento. Essa visualização fornece uma visão inicial das relações entre as variáveis, servindo como base para a análise detalhada apresentada a seguir.

Inicialmente, destaca-se o saldo de gols como um indicador relevante para a análise do desempenho esportivo, por representar a diferença entre gols marcados e gols sofridos ao longo das partidas.

Figura 12 – Relação entre pontuação total e saldo de gols por equipe



A relação entre pontuação total e saldo de gols evidencia um comportamento de associação positiva, no qual equipes com maior pontuação tendem a apresentar saldos mais elevados. No entanto, essa relação não ocorre de forma perfeitamente linear, sendo possível observar dispersão entre as equipes.

Essa dispersão indica que clubes com níveis semelhantes de pontuação podem apresentar desempenhos distintos em termos de dominância nas partidas. Enquanto algumas equipes acumulam pontos acompanhados de saldos positivos elevados, outras apresentam saldos mais modestos ou até negativos, evidenciando diferentes formas de construção dos resultados (SILVA, 2020).

Um exemplo representativo é o caso do Vasco, que, apesar de apresentar pontuação acumulada elevada, possui saldo de gols negativo (-113). Esse comportamento sugere a ausência de superioridade consistente ao longo das partidas, indicando um perfil de desempenho marcado por oscilações ao longo das temporadas.

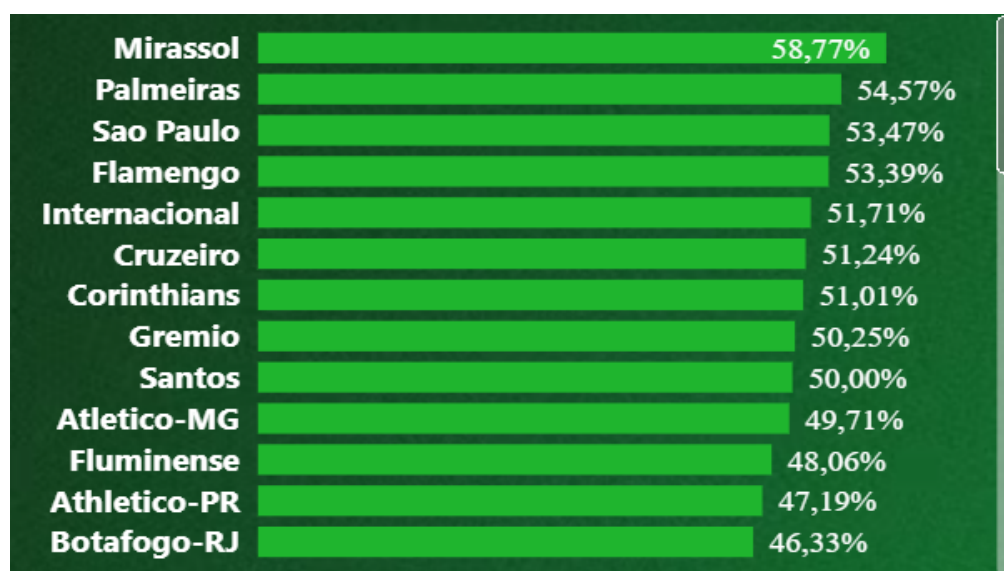
A análise dos valores extremos reforça essa interpretação. Observa-se um saldo máximo de 297 gols e um saldo mínimo de -152 gols no período analisado. Em relação à média do saldo de gols, verifica-se valor igual a zero, resultado que não representa ausência de variação entre as equipes, mas sim uma característica estrutural do próprio sistema de competição.

Isso ocorre porque, em partidas de futebol, todo gol marcado por uma equipe corresponde, necessariamente, a um gol sofrido pela equipe adversária. Dessa forma, ao considerar o conjunto de jogos do campeonato, a soma total de gols marcados é equivalente à soma total de gols sofridos. Como o saldo de gols é definido pela diferença entre essas duas variáveis, a soma dos saldos de todas as equipes tende a zero, o que implica, consequentemente, uma média geral também igual a zero.

Portanto, a média do saldo de gols não constitui um indicador adequado para avaliar diferenças de desempenho entre as equipes, uma vez que seu valor é condicionado por essa propriedade estrutural da competição. Nesse contexto, medidas como valores extremos e amplitude tornam-se mais relevantes, pois permitem evidenciar a dispersão dos dados e as diferenças efetivas entre os clubes. Esse resultado reforça a necessidade de utilização conjunta de diferentes indicadores de desempenho, uma vez que métricas isoladas podem capturar apenas parte da realidade competitiva observada entre os clubes (SANTOS, 2021).

Além das diferenças observadas no saldo de gols, o indicador de aproveitamento contribui para a análise ao captar a eficiência das equipes na conversão de partidas em pontos. O aproveitamento corresponde à proporção de pontos conquistados em relação ao total de pontos possíveis nas partidas disputadas.

Figura 13 – Ranking de aproveitamento das equipes da Série A



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

A análise do aproveitamento evidencia diferenças importantes entre as equipes, indicando distintos níveis de eficiência ao longo do período. De modo geral, equipes com melhor desempenho tendem a apresentar percentuais mais elevados, refletindo maior capacidade de transformar partidas em resultados positivos (LEIVAS, 2022).

Destaca-se o caso do Mirassol, que apresenta o maior percentual de aproveitamento no período analisado. Contudo, esse resultado deve ser interpretado com cautela, uma vez que a equipe possui apenas uma participação na Série A, o que reduz significativamente o número de observações consideradas.

Indicadores proporcionais, quando calculados com base em amostras reduzidas, tendem a apresentar maior sensibilidade a variações pontuais, podendo gerar valores elevados que não necessariamente refletem consistência ao longo do tempo (GUJARATI; PORTER, 2011).

Dessa forma, o elevado aproveitamento do Mirassol deve ser compreendido como um resultado específico dentro de um recorte temporal limitado, e não como evidência de superioridade estrutural em relação às demais equipes. Situação semelhante pode ocorrer com

outras equipes que participaram de poucas temporadas da Série A, razão pela qual os resultados devem ser analisados em conjunto com o volume de participações de cada clube.

De forma geral, a análise conjunta dos indicadores evidencia que o desempenho esportivo no Campeonato Brasileiro apresenta caráter multidimensional. A pontuação, o saldo de gols e o aproveitamento capturam diferentes aspectos do desempenho, indicando que equipes podem alcançar resultados semelhantes por trajetórias distintas, seja por regularidade, eficiência ou volume de participação ao longo das temporadas.

Esses resultados fundamentam a análise comparativa apresentada na próxima subseção, na qual se busca evidenciar de forma mais direta as diferenças de desempenho entre os clubes.

4.1.3 Comparação entre Equipes

A comparação entre as equipes tem como objetivo evidenciar as diferenças de desempenho ao longo do período analisado, permitindo avaliar se o Campeonato Brasileiro apresenta um comportamento homogêneo ou segmentado em níveis distintos de competitividade.

Para isso, apresenta-se inicialmente uma visão geral dos resultados comparativos entre os clubes.

Figura 14 – Visão geral da comparação de desempenho entre as equipes da Série A



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A Figura 14 sintetiza as diferenças de desempenho entre as equipes, evidenciando tanto os extremos quanto a distribuição geral da pontuação acumulada. Observa-se uma distância expressiva entre os clubes com maior e menor pontuação no período, indicando que o desempenho não se distribui de forma uniforme.

As equipes com maior pontuação acumulada, como São Paulo (1.434 pontos), Flamengo (1.432 pontos) e Internacional (1.328 pontos), apresentam valores substancialmente superiores aos clubes posicionados na base do ranking, como o América-RN (17 pontos). A diferença entre o maior e o menor valor atinge 1.417 pontos, evidenciando um contraste significativo entre os extremos.

Esse resultado evidencia diferenças expressivas de desempenho entre os clubes, sugerindo um cenário de desigualdade competitiva, mostrando que o campeonato apresenta diferenças estruturais relevantes entre seus participantes, o que está alinhado a estudos que associam esse comportamento à existência de estruturas desiguais entre os clubes (FORT; QUIRK, 1995; SZYMANSKI, 2003).

Para aprofundar essa análise, as equipes foram agrupadas em três níveis de desempenho (elite, intermediário e inferior), com base na distribuição da pontuação acumulada no período. A definição dessas faixas considerou a concentração dos dados e mudanças perceptíveis no nível de desempenho, evitando uma divisão arbitrária baseada apenas na posição no ranking. Dessa forma, foram estabelecidos os seguintes grupos: Equipes de elite: pontuação superior a 1.300 pontos; Equipes intermediárias: pontuação entre 1.000 e 1.300 pontos; Equipes inferiores: pontuação inferior a 1.000 pontos.

Essa classificação permite interpretar o desempenho de forma mais estruturada, considerando a magnitude da pontuação acumulada e não apenas a posição relativa entre os clubes (SERRANO, 2018).

A partir dessa segmentação, observa-se que o grupo de elite é composto por um número reduzido de equipes, caracterizadas por elevado volume de pontos e maior regularidade ao longo das temporadas. Esses clubes mantêm presença consistente na competição e apresentam desempenho superior de forma recorrente.

O grupo intermediário reúne equipes com desempenho relevante, porém menos consistente, alternando períodos de maior competitividade com fases de desempenho mais moderado, o que se reflete em uma pontuação acumulada inferior.

Por sua vez, o grupo inferior concentra a maior parte das equipes e apresenta maior variabilidade de pontuação, sendo composto, em geral, por clubes com menor permanência na Série A ou desempenho irregular ao longo do período analisado.

A diferença entre os grupos reforça a existência de uma estrutura segmentada no campeonato, associada a fatores como organização, gestão e disponibilidade de recursos (SILVA, 2020; WEINHARDT, 2024).

Além disso, essa segmentação indica que o campeonato não se organiza apenas entre extremos, mas em diferentes níveis de competitividade, o que é consistente com análises que caracterizam o futebol brasileiro como um ambiente heterogêneo (SERRANO, 2018).

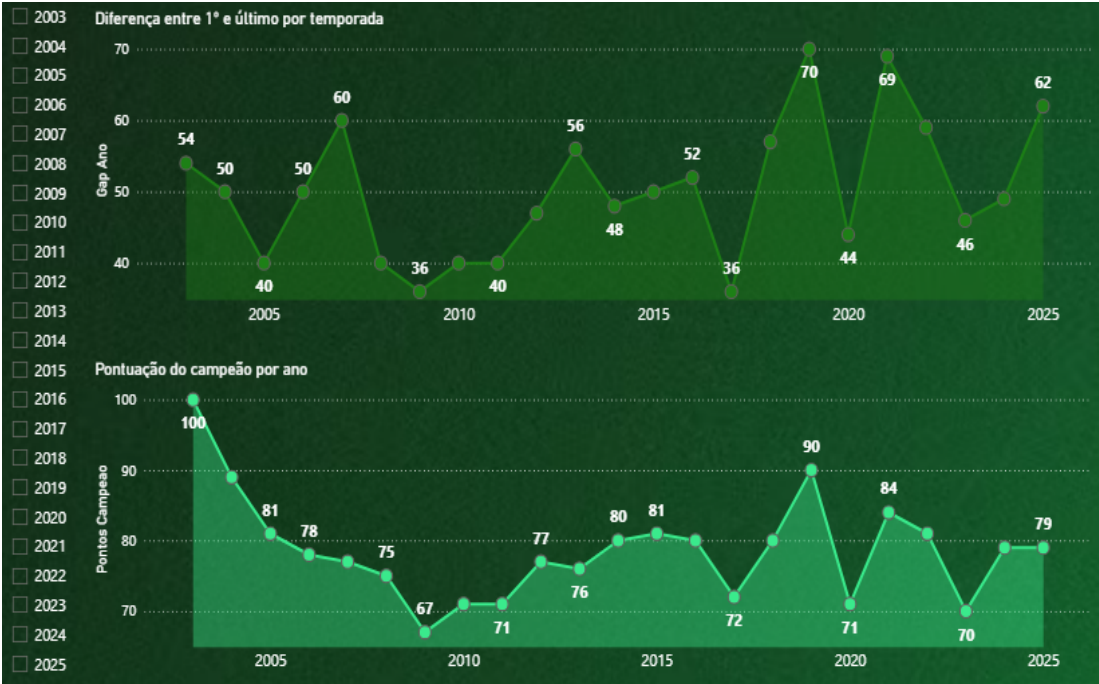
Dessa forma, a comparação entre as equipes evidencia que o Campeonato Brasileiro apresenta diferenças relevantes de desempenho ao longo do período analisado, caracterizando-se por uma estrutura segmentada e reforçando a necessidade de compreender os fatores que contribuem para a formação dessas diferenças.

4.1.4 Evolução Temporal

A análise da evolução temporal busca compreender como o nível de competitividade do Campeonato Brasileiro se comporta ao longo do período analisado, considerando possíveis variações na distribuição de desempenho entre as equipes.

Para isso, são observados dois indicadores principais: a diferença de pontos entre o primeiro e o último colocado em cada temporada e a pontuação do campeão.

Figura 15 – Visão geral da evolução temporal do desempenho competitivo na Série A



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A Figura 15 mostra que a diferença de pontos entre o primeiro e o último colocado varia significativamente entre as temporadas, oscilando aproximadamente entre 36 e 70 pontos. Esse comportamento indica que o grau de desigualdade entre as equipes não é constante, alternando entre períodos de maior equilíbrio e momentos de maior disparidade.

Nos primeiros anos do formato de pontos corridos, o campeonato contou com maior número de equipes, o que contribui para maior dispersão da pontuação. Ainda assim, ao longo do período analisado, não se observa uma tendência contínua de aumento ou redução dessa diferença, mas sim oscilações entre temporadas.

Esse padrão é consistente com estudos sobre equilíbrio competitivo em ligas esportivas, que destacam a influência de fatores estruturais na variação do desempenho ao longo do tempo (FORT; QUIRK, 1995; SZYMANSKI, 2003).

A pontuação do campeão também apresenta variação relevante, situando-se aproximadamente entre 67 e 100 pontos. Em termos gerais, pontuações mais elevadas do campeão tendem a indicar maior superioridade competitiva ao longo da temporada, enquanto pontuações mais baixas podem estar associadas a cenários de maior equilíbrio entre os clubes. (SANTOS, 2021; SILVA, 2020).

A análise conjunta dos indicadores indica ausência de tendência linear clara, evidenciando um padrão de oscilação na competitividade do campeonato. Ainda assim, as diferenças entre as equipes se mantêm ao longo do tempo, sem evidências de redução estrutural da desigualdade.

Observa-se também alternância no protagonismo entre clubes, indicando que diferentes equipes conseguem alcançar alto desempenho em períodos específicos, mesmo em um contexto de desigualdade estrutural (SERRANO, 2018). Dessa forma, o Campeonato Brasileiro apresenta um comportamento competitivo dinâmico, porém estruturalmente estável no que se refere às diferenças de desempenho entre as equipes.

Esses resultados reforçam que o desempenho não se distribui de forma uniforme e está associado a condições estruturais que diferenciam os clubes ao longo do tempo. Nesse contexto, torna-se necessário avançar na investigação desses fatores.

Assim, a próxima seção dedica-se à análise dos padrões logísticos das equipes, considerando variáveis como distâncias percorridas e tempo de descanso entre partidas, buscando compreender sua relação com o desempenho esportivo.

4.2 ANÁLISE DOS PADRÕES LOGÍSTICOS DAS EQUIPES DA SÉRIE A

Esta seção apresenta as análises desenvolvidas no Dashboard 2 – Padrões Logísticos das Equipes, contemplando os padrões logísticos enfrentados pelos clubes da Série A do Campeonato Brasileiro no período de 2003 a 2025, considerando aspectos relacionados às distâncias percorridas e ao tempo de descanso entre as partidas. A partir dessas variáveis, busca-se compreender como a logística se distribui entre os clubes ao longo das temporadas e identificar possíveis diferenças estruturais nas condições de deslocamento e recuperação das equipes.

Para isso, a análise foi organizada em etapas complementares, iniciando pela caracterização da distribuição geográfica das equipes, seguida pela avaliação das distâncias percorridas ao longo do campeonato, análise dos padrões de deslocamento entre cidades e, por fim, pela investigação do tempo de descanso entre partidas. Essa abordagem permite uma leitura progressiva dos resultados, partindo de uma visão geral para interpretações mais específicas sobre as condições logísticas enfrentadas pelos clubes.

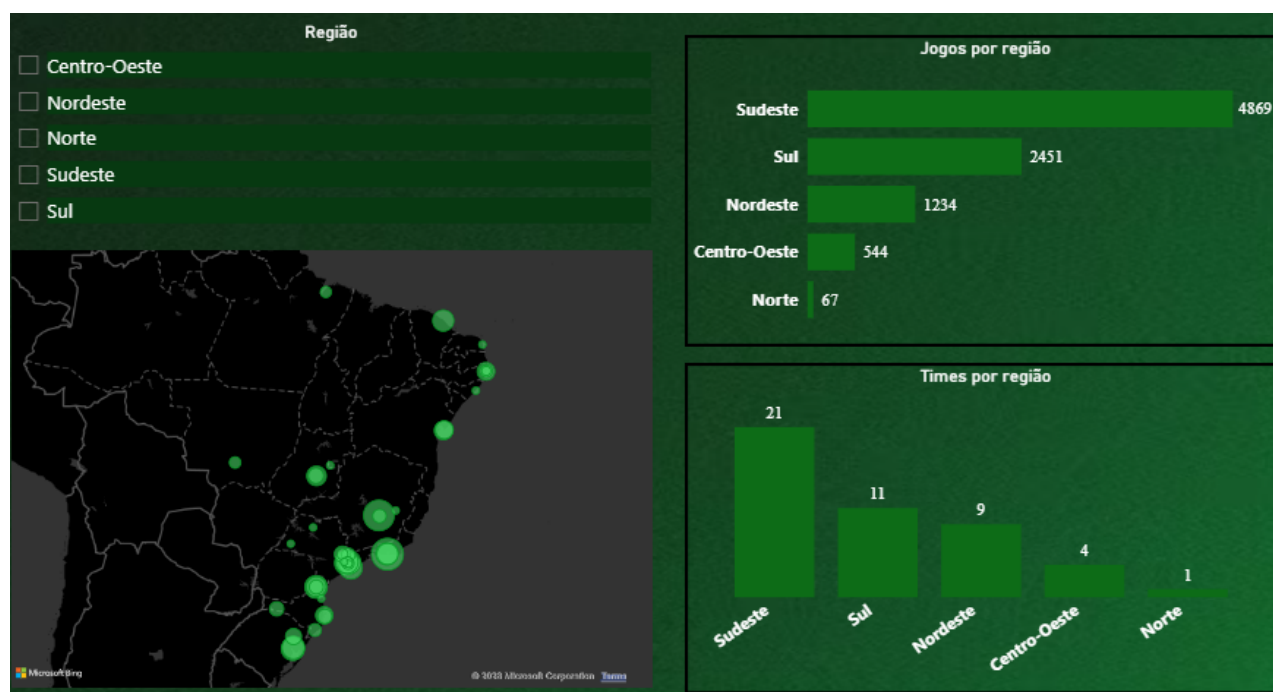
Nesse contexto, a primeira etapa analítica concentra-se na distribuição geográfica das equipes e na organização espacial do campeonato, apresentada na subseção seguinte.

4.2.1 Distribuição logística das equipes

A análise da distribuição logística das equipes tem como objetivo compreender como os clubes da Série A do Campeonato Brasileiro se distribuem geograficamente ao longo do período analisado, bem como identificar possíveis concentrações regionais que possam influenciar os padrões de deslocamento ao longo das temporadas.

Inicialmente, apresenta-se uma visão geral da distribuição espacial das equipes, considerando as localizações que foram definidas a partir das arenas-base utilizadas pelos clubes ao longo das temporadas analisadas.

Figura 16 – Distribuição geográfica das equipes da Série A por região



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Observa-se que a concentração regional também se manifesta no volume de jogos realizados. A região Sudeste concentra 4.869 partidas ao longo do período analisado, valor significativamente superior às demais regiões. O Sul aparece na sequência, com 2.451 jogos, seguido pelo Nordeste, com 1.234 partidas. As regiões Centro-Oeste e Norte registram volumes consideravelmente menores, com 544 e 67 jogos, respectivamente.

A correspondência entre a quantidade de equipes e o volume de jogos reforça a existência de concentração geográfica no campeonato, indicando que regiões com maior número de clubes também concentram maior parte das partidas. Esse padrão evidencia que a estrutura do campeonato tende a reproduzir desigualdades regionais já existentes, tanto em termos de participação quanto de exposição competitiva. (PINTO; ROCHA, 2023)

Do ponto de vista logístico, essa configuração implica que os deslocamentos das equipes não se distribuem de forma equilibrada no território nacional. Regiões com menor presença de clubes, como Norte e Centro-Oeste, tendem a exigir deslocamentos mais extensos para a realização das partidas, enquanto regiões mais concentradas, como Sudeste e Sul, apresentam maior proximidade geográfica entre os clubes, reduzindo parte da complexidade logística.

Esse comportamento é consistente com estudos que destacam a influência da distribuição geográfica na logística esportiva, especialmente em países de grande extensão

territorial, como o Brasil, onde distâncias e infraestrutura impactam diretamente a organização das competições (SOARES, 2016).

Dessa forma, a análise da distribuição logística das equipes evidencia que o Campeonato Brasileiro apresenta forte concentração geográfica, com predominância de clubes e jogos em determinadas regiões. Essa configuração sugere a existência de desigualdades estruturais que podem influenciar os padrões de deslocamento e, consequentemente, o desempenho das equipes ao longo das temporadas.

Esse resultado fornece base para o aprofundamento da análise logística nas subseções seguintes, nas quais serão examinados, de forma mais detalhada, os padrões de deslocamento e as distâncias percorridas pelas equipes no campeonato.

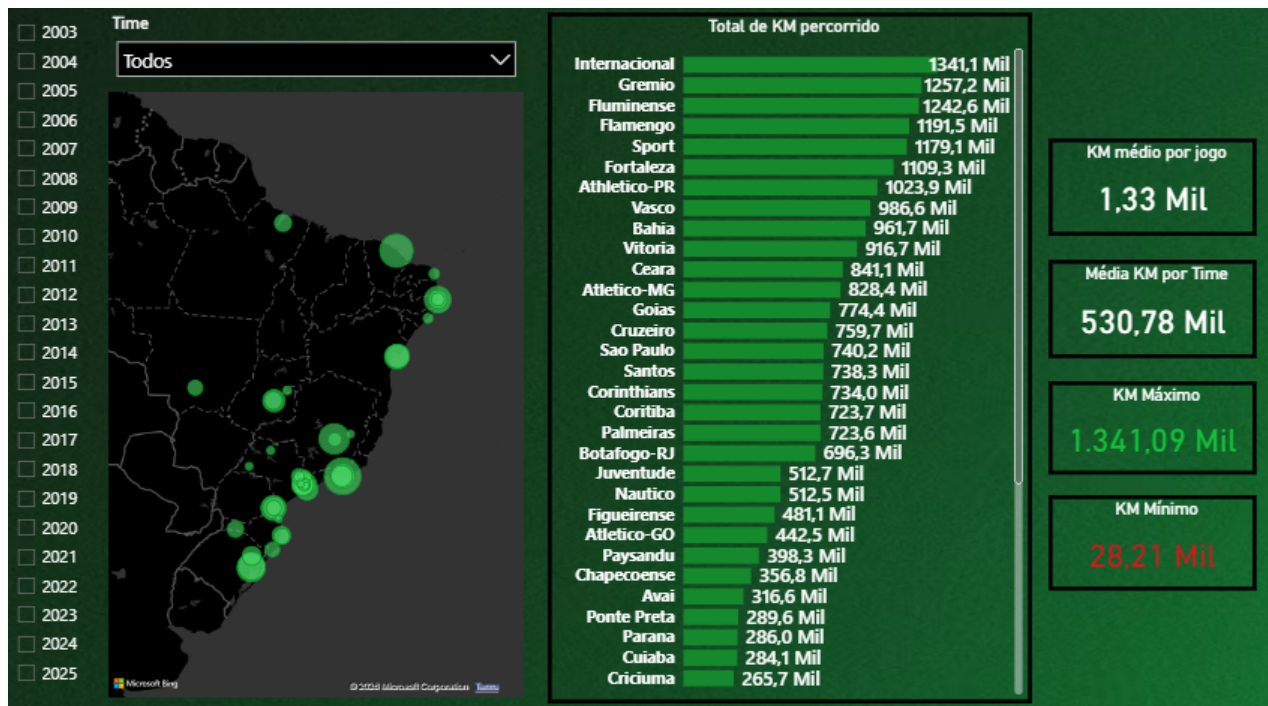
4.2.2 Distância percorrida

A análise da distância percorrida tem como objetivo avaliar a dimensão logística associada ao deslocamento das equipes ao longo do Campeonato Brasileiro, considerando as distâncias rodoviárias realizadas entre as cidades de origem e destino das partidas, contemplando os trajetos de ida e volta.

As métricas utilizadas nesta etapa foram construídas a partir da soma acumulada das distâncias rodoviárias percorridas pelas equipes visitantes ao longo das temporadas, permitindo calcular tanto o volume total de deslocamento quanto as médias de distância por clube e por temporada. A utilização da distância calculada pela malha rodoviária permite uma medida padronizada do esforço de deslocamento entre as cidades de origem e destino das partidas, representando uma aproximação das exigências logísticas enfrentadas pelas equipes ao longo da competição (PINTO; ROCHA, 2023).

Inicialmente, apresenta-se uma visão geral da distância total percorrida pelas equipes ao longo do período analisado, permitindo identificar padrões agregados de deslocamento.

Figura 17 – Distância total percorrida pelas equipes da Série A (2003–2025)



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

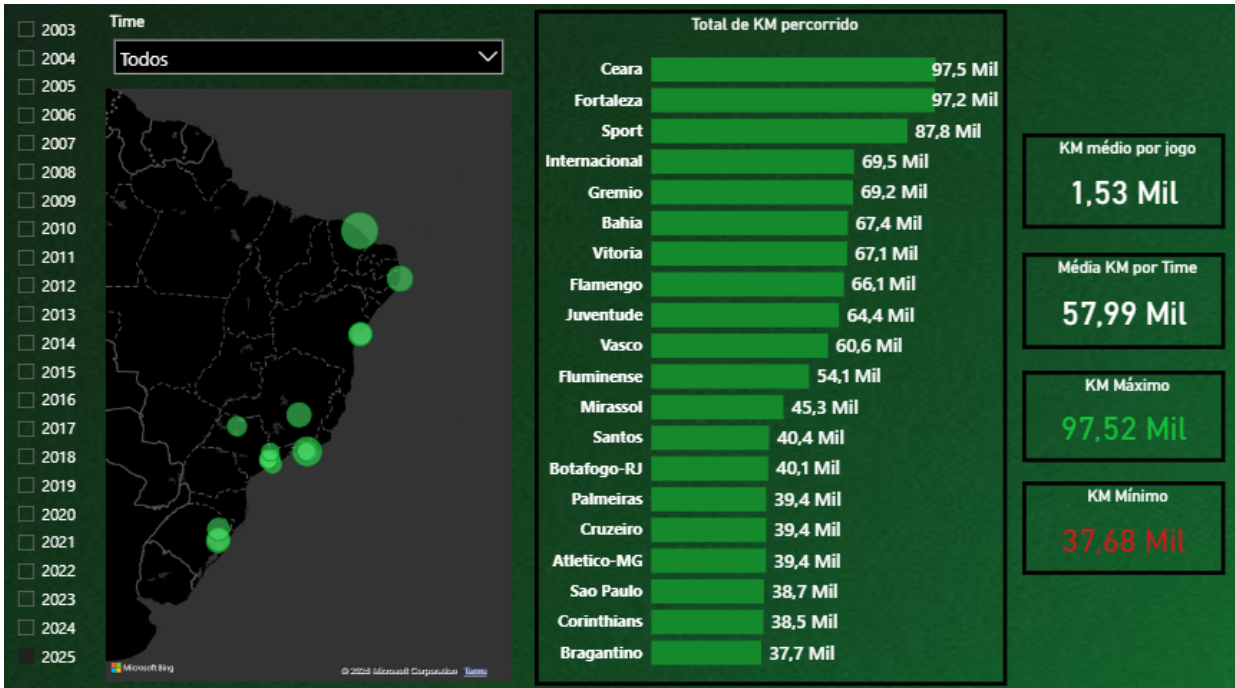
A Figura 17 evidencia diferenças expressivas no volume acumulado de deslocamento entre os clubes ao longo do período de 2003 a 2025. Observa-se que o Internacional acumulou aproximadamente 1,34 milhão de quilômetros percorridos, seguido pelo Grêmio, com cerca de 1,26 milhão de quilômetros, e pelo Fluminense, com aproximadamente 1,24 milhão de quilômetros, configurando os maiores volumes de deslocamento entre as equipes analisadas.

Esse resultado está associado tanto à permanência dessas equipes na Série A durante grande parte do período analisado quanto à sua localização geográfica. Clubes que disputaram um maior número de temporadas naturalmente acumularam maiores distâncias ao longo dos anos, especialmente quando localizados fora da região de maior concentração de equipes.

Assim, a Figura 17 evidencia o esforço logístico acumulado enfrentado pelos clubes ao longo de vinte e três temporadas. Entretanto, como esse indicador também incorpora diferenças no número de participações na competição, a comparação direta entre as equipes pode sofrer influência do tempo de permanência na Série A.

Para reduzir esse efeito e permitir uma comparação em condições mais homogêneas, apresenta-se, na sequência, um recorte específico da temporada de 2025, contemplando apenas as equipes participantes daquela edição do campeonato.

Figura 18 – Distância percorrida pelas equipes na temporada de 2025



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Na Figura 18, observa-se um padrão ainda mais evidente quando se considera apenas a temporada de 2025. O Ceará apresentou aproximadamente 97,5 mil quilômetros de deslocamento acumulado, seguido pelo Fortaleza, com cerca de 97,2 mil quilômetros, configurando os maiores volumes de deslocamento da temporada. Esses valores são significativamente superiores à média registrada entre as equipes, situada em torno de 58 mil quilômetros por clube.

Em contraste, Bragantino (37,7 mil km), Corinthians (38,5 mil km) e São Paulo (38,7 mil km) apresentaram os menores volumes de deslocamento entre os clubes participantes da edição de 2025. A diferença entre o maior e o menor valor aproxima-se de 60 mil quilômetros, evidenciando uma expressiva desigualdade logística entre as equipes.

Esse comportamento reforça o papel da localização geográfica na determinação do volume de deslocamento. Enquanto equipes do Nordeste, como Ceará e Fortaleza, necessitam percorrer longas distâncias para enfrentar a maior parte de seus adversários, clubes do Sudeste se beneficiam da elevada concentração de equipes na região, reduzindo significativamente suas necessidades de deslocamento ao longo da temporada.

Os indicadores consolidados no dashboard corroboram essa interpretação. A média de aproximadamente 1,53 mil quilômetros por jogo evidencia a intensidade dos deslocamentos realizados durante a competição, enquanto a diferença entre os valores máximo (97,5 mil km)

e mínimo (37,7 mil km) demonstra a existência de importantes desigualdades logísticas entre os clubes participantes.

Para complementar essa análise, apresenta-se a evolução temporal da distância média percorrida pelas equipes ao longo das temporadas do Campeonato Brasileiro.

Figura 19 – Evolução temporal da distância média percorrida por temporada (2003–2025)



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

A Figura 19 evidencia que a distância média percorrida pelas equipes apresenta comportamento oscilatório ao longo das temporadas, sem tendência contínua de crescimento ou redução. Esse resultado sugere que a intensidade logística do campeonato está diretamente relacionada à composição geográfica das equipes participantes em cada edição.

Observa-se que os maiores valores médios de deslocamento ocorrem nos primeiros anos do período analisado, especialmente em 2003, quando a média ultrapassa 64 mil km por equipe. Esse comportamento pode estar associado ao formato inicial dos pontos corridos, que contava com maior número de clubes e partidas em relação às temporadas posteriores.

Após a consolidação do campeonato com 20 equipes a partir de 2006, verifica-se relativa estabilização da distância média percorrida, predominando valores entre aproximadamente 47 mil km e 53 mil km por temporada. Esse comportamento sugere maior estabilidade estrutural na dinâmica logística da competição.

Entretanto, observa-se nova elevação nos anos mais recentes, especialmente entre 2019 e 2021, período em que a média de deslocamento supera 58 mil km por equipe. Esse resultado reforça a influência da distribuição geográfica dos clubes sobre os padrões logísticos do campeonato, indicando que temporadas com maior presença de equipes localizadas fora do eixo Sul-Sudeste tendem a ampliar significativamente as distâncias percorridas.

De forma geral, a análise temporal demonstra que a logística do Campeonato Brasileiro não depende apenas do formato da competição, mas também da configuração espacial das equipes participantes em cada temporada, reforçando a existência de variações relevantes no esforço de deslocamento ao longo do período analisado.

Dessa forma, os resultados demonstram que a distância percorrida no Campeonato Brasileiro não depende exclusivamente do número de participações, mas está fortemente associada à posição geográfica dos clubes e à composição territorial das equipes em cada temporada. Esse fator contribui para a formação de diferentes níveis de exposição logística, nos quais determinadas equipes enfrentam condições mais exigentes ao longo da competição.

Esse comportamento é consistente com estudos que destacam a influência da distância de deslocamento sobre o desempenho esportivo, especialmente em competições com grande extensão territorial, como o Campeonato Brasileiro (KUMAGAWA, 2021; PINTO; ROCHA, 2023).

Assim, a análise da distância percorrida confirma a existência de desigualdade logística entre as equipes da Série A, evidenciando que determinados clubes estão sujeitos a maiores exigências de deslocamento ao longo das temporadas. Esse resultado constitui base para a análise subsequente, na qual serão examinados os fluxos de deslocamento entre as equipes, aprofundando a compreensão dos padrões logísticos do campeonato.

4.2.3 Mapas de fluxo origem-destino dos deslocamentos das equipes

A análise dos fluxos de deslocamento tem como objetivo compreender os padrões espaciais de mobilidade das equipes ao longo do Campeonato Brasileiro, considerando os trajetos realizados entre a arena-base dos clubes e os locais de realização das partidas. Diferentemente da análise anterior, centrada no volume total de distância percorrida, esta etapa busca evidenciar a configuração espacial dos deslocamentos e as diferenças logísticas associadas à localização geográfica das equipes.

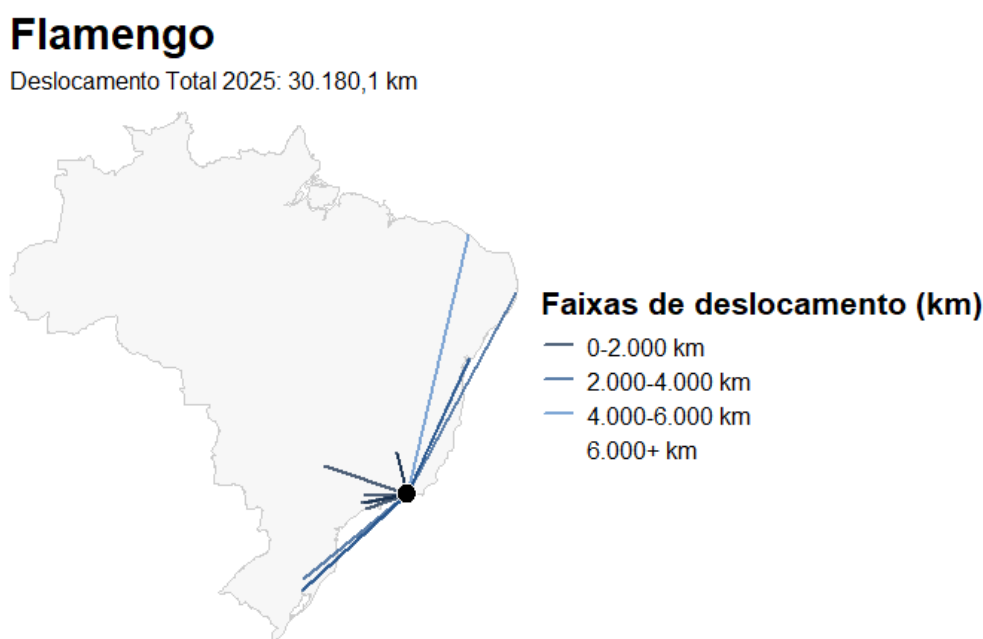
Para isso, foram construídos mapas de fluxo origem-destino (OD), nos quais cada linha representa o deslocamento realizado entre a localização-base da equipe e o local da

partida disputada. As rotas foram representadas a partir de distâncias em linha reta, considerando os trajetos de ida e volta, permitindo destacar visualmente a amplitude territorial dos deslocamentos e os padrões espaciais de mobilidade das equipes ao longo da competição.

Além da análise dos extremos históricos observados na base, buscou-se também analisar equipes da temporada de 2025, relacionando os padrões espaciais de deslocamento com o desempenho esportivo obtido ao final da competição. Essa abordagem permite observar como diferentes níveis de exigência logística se distribuem entre equipes com desempenhos distintos ao longo do campeonato.

Inicialmente, apresenta-se o fluxo correspondente ao Flamengo, equipe campeã da temporada de 2025.

Figura 20 – Mapa de fluxo origem-destino do Flamengo na temporada de 2025



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

A Figura 20 evidencia que o Flamengo, campeão da temporada de 2025, apresentou padrão espacial relativamente concentrado quando comparado às equipes localizadas em regiões mais periféricas do território nacional. Observa-se predominância de deslocamentos direcionados ao eixo Sul-Sudeste, com menor incidência de rotas extremamente longas ao longo da competição.

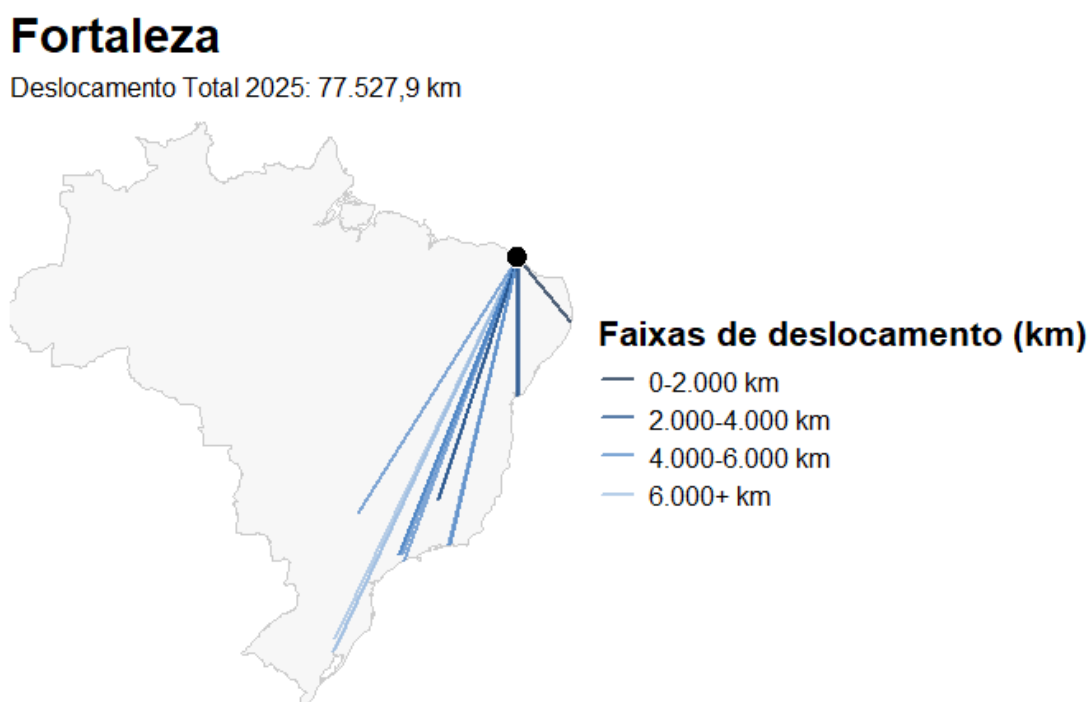
O clube registrou aproximadamente 30,1 mil km de deslocamento acumulado em linha reta, considerando os trajetos de ida e volta, valor significativamente inferior ao observado em

equipes situadas fora do principal eixo geográfico do campeonato. Esse comportamento evidencia a vantagem logística associada à elevada concentração de clubes na região Sudeste, reduzindo a necessidade de viagens extensas e permitindo maior proximidade territorial entre os confrontos.

Do ponto de vista competitivo, a menor dispersão espacial dos deslocamentos pode contribuir para redução do desgaste operacional associado às viagens, favorecendo aspectos relacionados à recuperação física, planejamento logístico e estabilidade competitiva ao longo da temporada. Esse resultado é consistente com estudos que destacam a influência da localização geográfica sobre os custos logísticos e o desempenho esportivo em competições nacionais de grande extensão territorial (KUMAGAWA, 2021; PINTO; ROCHA, 2023).

Em contraste, apresentam-se a seguir os fluxos de deslocamento de equipes posicionadas entre as últimas colocações da temporada de 2025.

Figura 21 – Mapa de fluxo origem-destino do Fortaleza (18º colocado) na temporada de 2025



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

A Figura 21 demonstra que o Fortaleza, 18º colocado da temporada de 2025, apresentou padrão espacial significativamente mais disperso em relação ao observado para o

Flamengo. A equipe registrou aproximadamente 77,5 mil km de deslocamento acumulado em linha reta, evidenciando elevada exigência logística ao longo da competição.

Os fluxos revelam deslocamentos recorrentes em direção às regiões Sul e Sudeste, incluindo diversas rotas de longa distância. Esse comportamento reflete a posição geográfica do clube em relação à concentração histórica das equipes da Série A, indicando que clubes localizados na região Nordeste tendem a enfrentar maior amplitude territorial de deslocamento ao longo da temporada.

A elevada frequência de viagens interestaduais extensas pode representar maior complexidade operacional, especialmente em aspectos relacionados ao tempo de deslocamento, recuperação física e organização logística das equipes. Embora o desempenho esportivo seja influenciado por múltiplos fatores, os resultados espaciais observados sugerem que a logística pode constituir elemento adicional de pressão competitiva para equipes situadas fora do eixo Sul-Sudeste.

Figura 22 – Mapa de fluxo origem-destino do Juventude (19º colocado) na temporada de 2025

Juventude

Deslocamento Total 2025: 50.793,3 km



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

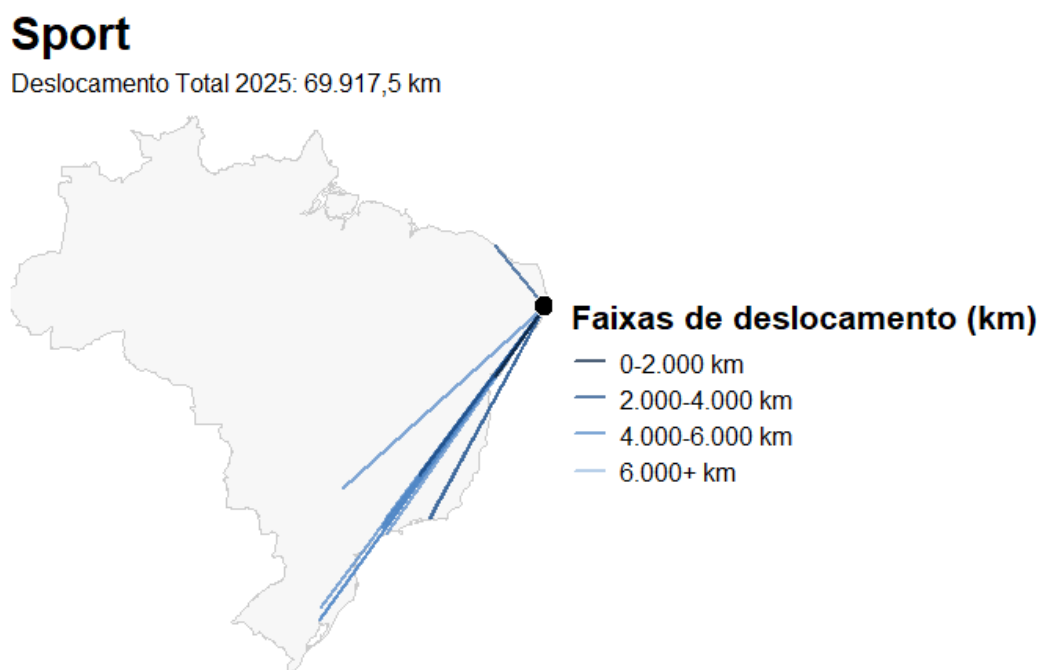
Na Figura 22, observa-se que o Juventude, 19º colocado da temporada de 2025, apresentou padrão intermediário de deslocamento, acumulando aproximadamente 50,8 mil km em linha reta ao longo da competição. Embora localizado na região Sul, o clube realizou

deslocamentos frequentes para regiões distantes do país, especialmente em direção ao Nordeste.

Os fluxos demonstram que, mesmo equipes inseridas relativamente próximas ao eixo Sul-Sudeste, ainda podem enfrentar deslocamentos relevantes dependendo da composição geográfica das equipes participantes na temporada. Esse resultado reforça que a intensidade logística do Campeonato Brasileiro não depende apenas da localização isolada dos clubes, mas também da distribuição espacial conjunta das equipes presentes em cada edição da competição.

Além disso, o caso do Juventude evidencia que a proximidade geográfica não garante necessariamente vantagem competitiva suficiente para neutralizar outros fatores associados ao desempenho esportivo, indicando que a logística constitui apenas uma das dimensões que influenciam os resultados das equipes ao longo da temporada.

Figura 23 – Mapa de fluxo origem-destino do Sport (20º colocado) na temporada de 2025



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

A Figura 23 apresenta o padrão espacial de deslocamento do Sport, equipe que encerrou a temporada de 2025 na 20ª colocação. O clube acumulou aproximadamente 69,9

mil km de deslocamento em linha reta, evidenciando elevada amplitude territorial dos fluxos ao longo da competição.

Assim como observado no caso do Fortaleza, verifica-se predominância de deslocamentos de longa distância em direção às regiões Sudeste e Sul do país. A recorrência dessas viagens reforça a desigualdade logística existente entre equipes localizadas em diferentes regiões do território nacional.

A comparação entre os fluxos das equipes da parte inferior da tabela e o padrão observado para o Flamengo evidencia diferenças relevantes na complexidade espacial dos deslocamentos. Enquanto o clube campeão apresentou estrutura logística mais concentrada regionalmente, as equipes posicionadas entre os últimos colocados registraram maior dispersão territorial e maior volume de viagens extensas ao longo da temporada.

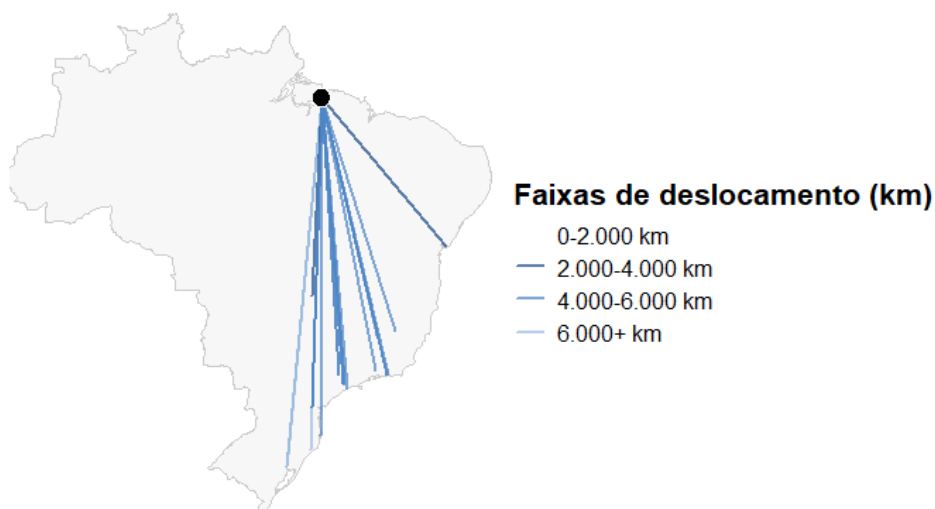
Entretanto, os resultados não permitem afirmar relação causal direta entre deslocamento e desempenho esportivo. Ainda que os padrões espaciais sugiram possível influência logística sobre as condições competitivas das equipes, o desempenho no Campeonato Brasileiro depende também de fatores técnicos, financeiros e estruturais que extrapolam a dimensão logística da competição.

Além da análise da temporada de 2025, os extremos históricos observados na base reforçam a existência de desigualdade logística estrutural no Campeonato Brasileiro.

Figura 24 – Mapa de fluxo origem-destino do Paysandu na temporada de 2004

Paysandu

Deslocamento Total 2004: 116.331,6 km



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

A Figura 24 evidencia o padrão espacial de deslocamento do Paysandu na temporada de 2004, período em que a equipe apresentou o maior volume de deslocamento acumulado em linha reta entre os casos analisados, totalizando aproximadamente 116,3 mil km, considerando os trajetos de ida e volta.

Observa-se elevada dispersão territorial dos fluxos, com deslocamentos recorrentes em direção às regiões Sudeste e Sul do país. A amplitude espacial das rotas demonstra que a equipe necessitava percorrer longas distâncias para a realização de grande parte de suas partidas, refletindo a concentração histórica dos clubes da Série A no eixo Sul-Sudeste.

Os fluxos representados também evidenciam que equipes localizadas na região Norte tendem a enfrentar maior complexidade logística, tanto pela extensão territorial dos deslocamentos quanto pela recorrência de viagens interestaduais de longa distância. Esse comportamento reforça a influência da distribuição espacial dos clubes sobre as condições logísticas da competição (KUMAGAWA, 2021).

Figura 25 – Mapa de fluxo origem-destino do Santos na temporada de 2015

Santos

Deslocamento Total 2015: 19.424,9 km



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Na Figura 25, observa-se padrão espacial significativamente mais concentrado para o Santos na temporada de 2015, registrando aproximadamente 19,4 mil km de deslocamento acumulado em linha reta, considerando os trajetos de ida e volta.

Diferentemente do caso anterior, os fluxos apresentam menor amplitude territorial e maior concentração regional, especialmente no eixo Sudeste-Sul do país. Esse comportamento evidencia a vantagem logística associada à proximidade geográfica entre os clubes participantes, reduzindo a necessidade de deslocamentos extensos ao longo da competição.

De forma geral, os mapas de fluxo origem-destino demonstram que as desigualdades logísticas observadas no Campeonato Brasileiro possuem forte componente espacial, diretamente relacionado à distribuição geográfica dos clubes e à concentração histórica das equipes no eixo Sul-Sudeste do país. Os resultados também sugerem que equipes submetidas a maiores exigências de deslocamento tendem a enfrentar condições logísticas mais complexas ao longo das temporadas, aspecto posteriormente aprofundado por meio da modelagem estatística apresentada nas próximas seções.

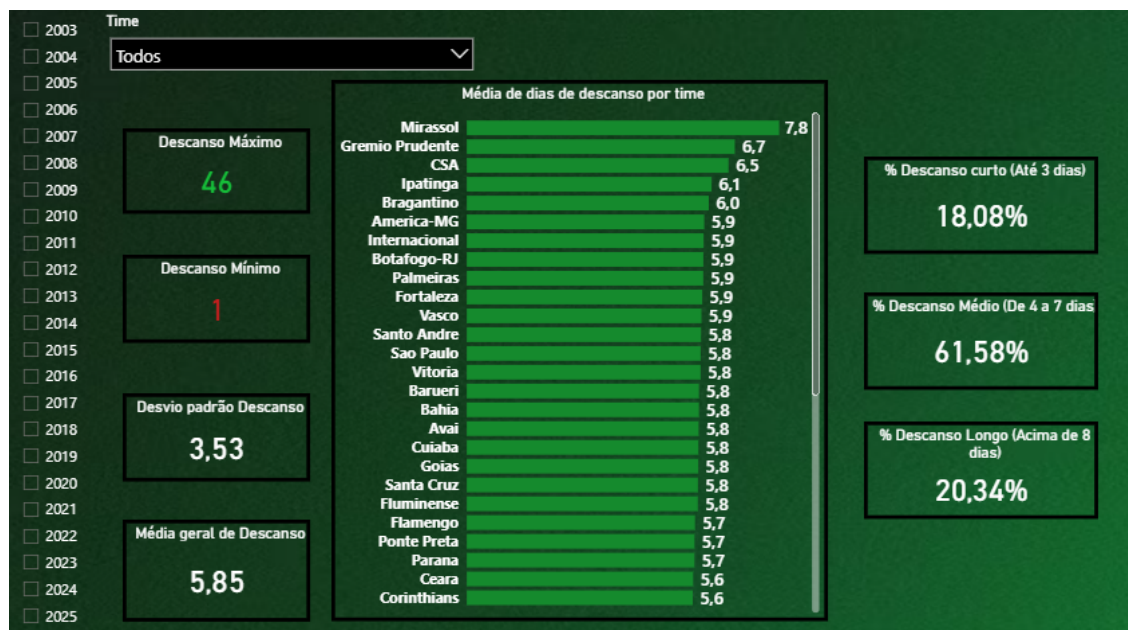
Além dos efeitos associados às distâncias e aos padrões espaciais de deslocamento, a logística esportiva também envolve aspectos relacionados à recuperação física das equipes ao longo da temporada. Nesse contexto, torna-se relevante analisar como o calendário da competição distribui os intervalos entre partidas, considerando que o tempo disponível para descanso pode influenciar diretamente as condições de desempenho dos atletas. Assim, a próxima seção dedica-se à análise do tempo de descanso entre partidas

4.2.4 Descanso entre partidas

A análise do tempo de descanso entre partidas tem como objetivo avaliar como se distribuem os intervalos de recuperação das equipes ao longo do Campeonato Brasileiro, considerando exclusivamente os jogos da competição no período de 2003 a 2025. Nesse contexto, o descanso é tratado como um componente da logística esportiva, associado à organização do calendário e às condições de recuperação dos atletas.

Inicialmente, apresenta-se a distribuição geral do tempo de descanso ao longo de todo o período analisado.

Figura 26 – Distribuição do tempo de descanso entre partidas (2003–2025)



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Observa-se que a média geral de descanso entre partidas é de 5,85 dias, com desvio padrão de 3,53 dias, indicando um intervalo relativamente consistente ao longo das temporadas. A distribuição evidencia que 61,58% das partidas ocorrem com intervalos entre 4 e 7 dias, caracterizando o padrão predominante do campeonato.

Por outro lado, 18,08% das partidas apresentam intervalos curtos (até 3 dias), evidenciando momentos de maior congestão do calendário. Já os intervalos mais longos (acima de 8 dias) representam 20,34% dos casos, indicando a presença de pausas relevantes ao longo das temporadas.

Os valores extremos reforçam essa variabilidade, com intervalo mínimo de 1 dia e máximo de 46 dias, evidenciando a ocorrência de situações pontuais fora do padrão médio. Esses intervalos mais longos, contudo, não devem ser interpretados como vantagem competitiva direta, estando frequentemente associados a fatores externos à dinâmica regular da competição, como interrupções provocadas pela pandemia de COVID-19 e pausas para eventos internacionais, como a Copa do Mundo.

Outro ponto importante refere-se à interpretação da média de descanso. Embora o valor médio sugira um intervalo adequado entre partidas, a análise apresenta uma limitação relevante: considera apenas os jogos do Campeonato Brasileiro, desconsiderando outras competições disputadas simultaneamente pelos clubes. Dessa forma, o tempo efetivo de

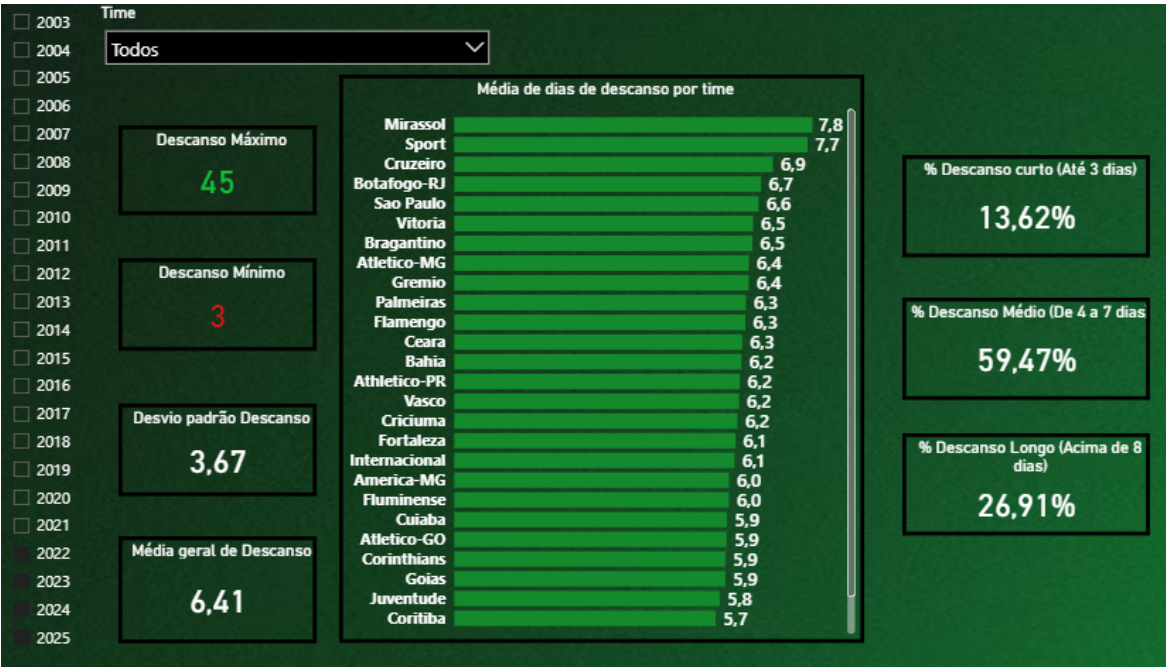
recuperação dos atletas pode ser inferior ao observado neste estudo, especialmente em equipes com calendário mais intenso (FERREIRA, 2017; SOLIGARD *et al.*, 2016).

Além disso, a ocorrência de intervalos curtos está associada à intensificação do calendário esportivo, podendo impactar o desempenho físico e aumentar o risco de lesões, conforme discutido na literatura sobre carga de trabalho no esporte (SOLIGARD *et al.*, 2016; VERHEIJEN, 2017).

No âmbito institucional, destaca-se que, a partir de 2018, passou a vigorar a recomendação de intervalo mínimo de 66 horas entre partidas, estabelecida em acordo entre a Confederação Brasileira de Futebol e a Federação Nacional dos Atletas Profissionais de Futebol, com o objetivo de preservar a integridade física dos atletas (CONJUR, 2017). Esse marco contribui para a redução de intervalos extremamente curtos nas temporadas mais recentes.

Para aprofundar a análise e reduzir a influência de eventos atípicos, apresenta-se a seguir um recorte específico do período pós-pandemia, compreendendo as temporadas de 2022 a 2025.

Figura 27 – Distribuição do tempo de descanso entre partidas (2022–2025)



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Na Figura 27 que abrange esse período mais recente, observa-se um aumento na média de descanso para 6,41 dias, com desvio padrão de 3,67 dias, indicando leve ampliação da

variabilidade. A distribuição mostra que 59,47% das partidas ocorrem com intervalos entre 4 e 7 dias, mantendo o padrão predominante do campeonato.

A proporção de intervalos curtos reduz-se para 13,62%, sugerindo maior aderência às diretrizes institucionais relacionadas ao descanso mínimo. Em contrapartida, os intervalos longos aumentam para 26,91%, refletindo ajustes no calendário e a presença de pausas mais frequentes no período recente.

Os valores extremos também se ajustam, com intervalo mínimo de 3 dias e máximo de 45 dias, indicando maior controle sobre situações de descanso insuficiente em comparação ao período histórico mais amplo.

A comparação entre os dois recortes evidencia que, embora o Campeonato Brasileiro apresente um padrão relativamente estável de descanso ao longo do tempo, há sinais de aprimoramento na organização do calendário nas temporadas mais recentes. A redução dos intervalos muito curtos sugere maior preocupação institucional com a recuperação dos atletas, enquanto a manutenção do intervalo predominante entre 4 e 7 dias reforça a consistência estrutural da competição.

De forma geral, os resultados indicam que o tempo de descanso apresenta baixa diferenciação entre equipes, com distribuição relativamente homogênea ao longo do período analisado. Diferentemente da distância percorrida, que evidenciou desigualdades logísticas relevantes, o descanso não se configura como um fator estrutural de desequilíbrio competitivo entre os clubes.

Ainda assim, a presença de intervalos curtos e a limitação metodológica relacionada à exclusão de outras competições indicam que o desgaste físico pode ser mais elevado do que o sugerido pelos dados, especialmente em equipes com maior volume de jogos ao longo da temporada.

Diante disso, a análise do tempo de descanso complementa a compreensão dos padrões logísticos do campeonato, evidenciando que, embora existam variações ao longo do tempo, esse fator apresenta comportamento mais uniforme entre as equipes quando comparado às diferenças observadas na distância percorrida.

4.2.5 Modelagem estatística da relação entre logística e desempenho esportivo

Após a caracterização dos padrões logísticos das equipes, realizou-se uma análise econométrica para investigar a associação entre as variáveis logísticas de viagem e o desempenho esportivo no Campeonato Brasileiro. A modelagem considerou como variável

dependente a pontuação obtida em cada partida e incluiu, entre as variáveis explicativas, a distância percorrida, o tempo de descanso entre jogos, o mando de campo e variáveis referentes às condições enfrentadas pelos adversários, além de efeitos fixos para equipe, adversário e temporada.

Antes da estimação dos modelos, foram calculadas estatísticas descritivas das principais variáveis utilizadas na análise, apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nos modelos

Variável	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Pontos	17.860	1,368	1,000	1,306	0	3
Distância percorrida (km)	17.860	1.720,17	423,71	2.900,03	0	19.992
Logaritmo da distância	17.860	4,331	6,051	3,727	0	9,903
Dias de descanso	17.860	5,761	6,000	3,662	0	49
Mando de campo	17.860	0,500	0,500	0,500	0	1
Distância do adversário (km)	17.860	1.719,80	438,08	2.899,84	0	19.992
Logaritmo da distância do adversário	17.860	4,331	6,084	3,727	0	9,903
Dias de descanso do adversário	17.852	5,762	6,000	3,663	0	49
Congestão de calendário	17.860	0,255	0,000	0,436	0	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Os resultados apresentados na Tabela 8 evidenciam elevada heterogeneidade nas condições logísticas enfrentadas pelas equipes ao longo das temporadas analisadas. A distância média percorrida por partida foi de aproximadamente 1.720 km, enquanto a mediana permaneceu próxima de 424 km, indicando forte assimetria na distribuição dos

deslocamentos. Essa diferença sugere a ocorrência de um número reduzido de viagens excepcionalmente longas, concentradas em algumas equipes e confrontos. .

Em razão dessa assimetria, as análises econométricas utilizaram a variável distância em escala logarítmica ($\log_dist$), reduzindo a influência de valores extremos sobre as estimativas do modelo. (WOOLDRIDGE, 2021).

Observa-se ainda que o intervalo médio de descanso entre partidas foi de aproximadamente 5,8 dias, embora tenham sido registrados intervalos variando entre zero e 49 dias. Além disso, cerca de um quarto das observações correspondeu a partidas disputadas em condições de congestão de calendário, evidenciando diferenças relevantes nas condições de recuperação enfrentadas pelas equipes ao longo da competição. .

Essas estatísticas descritivas reforçam a pertinência da inclusão das variáveis logísticas nos modelos de regressão, apresentados na sequência, permitindo avaliar sua associação com a pontuação obtida pelas equipes nas partidas.

Tabela 9 - Estrutura dos modelos estimados

Modelo	Especificação
Modelo 1	$\text{Pontos} \sim \log_dist + dias_descanso + home$
Modelo 2	$\text{Pontos} \sim \log_dist + dias_descanso + home + \text{efeitos fixos}$
Modelo 3	$\text{Pontos} \sim \log_dist \times home + dias_descanso + \text{efeitos fixos}$
Modelo 4	$\text{Pontos} \sim \log_dist \times home + \text{controles logísticos} + \text{efeitos fixos}$

Nota: Os efeitos fixos para equipe, adversário e temporada controlam características não observadas que permanecem constantes ao longo do período analisado, como diferenças estruturais entre os clubes, qualidade média das equipes e particularidades de cada temporada. Dessa forma, busca-se isolar a associação das variáveis logísticas com o desempenho esportivo, reduzindo possíveis vieses decorrentes desses fatores.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

O Modelo 1 corresponde à especificação básica contendo apenas as variáveis principais relacionadas à logística e ao mando de campo. O Modelo 2 incorpora efeitos fixos para equipe, adversário e temporada. O Modelo 3 acrescenta uma interação entre distância percorrida e mando de campo, buscando verificar se o efeito da distância varia entre equipes

mandantes e visitantes. Por fim, o Modelo 4 incorpora controles logísticos adicionais associados às condições enfrentadas pelos adversários.

A estimação de especificações sucessivas permite verificar a estabilidade dos coeficientes diante da inclusão progressiva de controles (GUJARATI, 2011; WOOLDRIDGE, 2021). Os resultados das estimações são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10 - Resultados dos modelos de regressão linear

Variável	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
log_dist	-0,0204***	-0,0263***	-0,0315***	-0,0270***
	(0,0046)	(0,0048)	(0,0103)	(0,0104)
dias_descanso	-0,0009	-0,0006	-0,0006	0,0008
	(0,0026)	(0,0026)	(0,0026)	(0,0062)
home	0,6430***	0,6073***	0,5670***	0,4455***
	(0,0339)	(0,0347)	(0,0793)	(0,0827)
log_dist × home	—	—	0,0066	0,0035
	—	—	(0,0117)	(0,0118)
dias_descanso_oponente	—	—	—	-0,0014
	—	—	—	(0,0058)
log_dist_oponente	—	—	—	0,0249***
	—	—	—	(0,0047)
congestao_7d	—	—	—	0,0042
	—	—	—	(0,0239)
Efeitos fixos	Não	Sim	Sim	Sim
R ² ajustado	0,087	0,126	0,126	0,128
Observações	17.860	17.860	17.860	17.852

Notas: Erros-padrão robustos entre parênteses.

*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,10.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

De forma geral, observa-se que a variável relacionada à distância percorrida apresentou coeficientes negativos e estatisticamente significativos em todas as especificações estimadas. No Modelo 1, o coeficiente associado à variável $\log_dist$ foi de -0,0204 ($p < 0,001$), indicando que maiores deslocamentos estão associados a menores níveis de pontuação obtida pelas equipes. Embora a magnitude do coeficiente seja modesta em termos absolutos, sua estabilidade em todas as especificações estimadas indica uma associação consistente entre a distância percorrida e a pontuação obtida pelas equipes.

A inclusão dos efeitos fixos no Modelo 2 não alterou substancialmente esse resultado. O coeficiente associado à variável distância passou para -0,0263 ($p < 0,001$), permanecendo estatisticamente significativo mesmo após o controle das diferenças estruturais entre equipes, adversários e temporadas. A manutenção da significância estatística após a inclusão dos efeitos fixos indica que a associação entre distância percorrida e pontuação não pode ser atribuída apenas às diferenças permanentes entre equipes, adversários ou temporadas.

Esse resultado é consistente com Kumagawa (2021), que destaca os desafios logísticos impostos por competições disputadas em países de grande extensão territorial.

Outra variável que apresentou comportamento consistente em todos os modelos foi o mando de campo. Os coeficientes estimados variaram entre 0,4455 e 0,6430 pontos por partida, permanecendo estatisticamente significativos em todas as especificações. Esse achado corrobora a literatura sobre a vantagem de jogar em casa.

Segundo Pollard (2006), a vantagem de atuar como mandante constitui um dos fenômenos mais persistentes observados em competições esportivas, estando associada à familiaridade com o ambiente competitivo, ao apoio da torcida e à redução dos custos físicos e psicológicos decorrentes das viagens. Resultados semelhantes também foram observados por Nevill e Holder (1999), que identificaram o mando de campo como importante determinante do desempenho esportivo em diferentes modalidades.

No Modelo 3 foi introduzida uma interação entre distância percorrida e mando de campo. O coeficiente estimado para a interação ($\log_dist \times home$) não apresentou significância estatística ($p = 0,573$), indicando ausência de evidências de que a associação entre distância e desempenho seja substancialmente distinta entre partidas disputadas como mandante ou visitante. Esse resultado indica que não há evidências de que a associação entre distância percorrida e pontuação difira entre equipes mandantes e visitantes.

O Modelo 4 incorporou variáveis adicionais relacionadas às condições logísticas enfrentadas pelos adversários. Entre elas, destaca-se a variável $\log_dist_oponente$, que apresentou coeficiente positivo e estatisticamente significativo (0,0249; $p < 0,001$). Esse

resultado sugere que equipes enfrentando adversários submetidos a maiores deslocamentos tendem a registrar desempenho relativamente superior. Esse resultado sugere que deslocamentos mais longos enfrentados pelos adversários também podem estar associados ao desempenho relativo da equipe analisada, indicando que os efeitos logísticos afetam simultaneamente ambos os participantes da partida.

Por outro lado, as variáveis relacionadas ao tempo de descanso, tanto da equipe analisada quanto do adversário, não apresentaram significância estatística em nenhuma das especificações estimadas. O mesmo comportamento foi observado para o indicador de congestão de calendário.

Esses resultados sugerem que, na forma como as variáveis foram operacionalizadas nesta pesquisa, não foram encontradas evidências estatísticas de associação entre tempo de descanso, congestão de calendário e a pontuação obtida pelas equipes. Uma possível explicação está relacionada à própria construção da base de dados, uma vez que o cálculo do intervalo de descanso considerou exclusivamente as partidas do Campeonato Brasileiro, desconsiderando compromissos simultâneos em outras competições. Como discutido por Osório *et al.* (2023) e Hollander *et al.* (2024), os efeitos da carga competitiva tendem a se tornar mais evidentes quando se considera o conjunto de partidas disputadas pelos clubes ao longo da temporada, incluindo competições nacionais e internacionais.

Os valores de R^2 ajustado variaram entre 0,087 e 0,128, indicando que parte substancial da variação da pontuação permanece associada a fatores não contemplados no modelo. Esse resultado é esperado em estudos sobre desempenho esportivo, cuja dinâmica depende simultaneamente de fatores técnicos, táticos, financeiros e contextuais, conforme discutido ao longo deste trabalho (KUMAGAWA, 2021; WEINHARDT, 2024; LEIVAS, 2022).

De maneira geral, os resultados indicam que a distância percorrida foi a variável logística mais consistentemente associada à pontuação obtida pelas equipes ao longo do Campeonato Brasileiro. A estabilidade desse resultado em todas as especificações estimadas reforça a importância da dimensão logística na dinâmica competitiva da competição e está alinhada aos padrões identificados nas análises descritivas e espaciais apresentadas anteriormente.

5. CONCLUSÃO

Este estudo analisou a associação entre variáveis logísticas de viagem e o desempenho esportivo dos clubes participantes da Série A do Campeonato Brasileiro no período de 2003 a 2025. A partir de análises descritivas, espaciais e econométricas, foi possível caracterizar os padrões logísticos da competição e investigar sua associação com a pontuação obtida pelas equipes.

Os resultados evidenciaram que o Campeonato Brasileiro apresenta diferenças significativas nas condições logísticas enfrentadas pelos clubes, principalmente em razão da grande extensão territorial do país e da distribuição geográfica das equipes. As análises descritivas mostraram que clubes localizados em regiões mais afastadas dos principais centros esportivos percorrem distâncias substancialmente maiores ao longo das temporadas, estando submetidos a maiores exigências de deslocamento.

A modelagem estatística permitiu identificar quatro resultados principais. Primeiro, a distância percorrida apresentou associação negativa e estatisticamente significativa com a pontuação obtida pelas equipes em todas as especificações estimadas, indicando que deslocamentos mais longos tendem a estar associados à redução do desempenho esportivo. Segundo, o mando de campo manteve-se como um determinante robusto da pontuação, reforçando evidências amplamente documentadas na literatura sobre a vantagem de atuar como mandante. Terceiro, as variáveis relacionadas ao tempo de descanso entre partidas e à congestão de calendário não apresentaram associação estatisticamente significativa com a pontuação das equipes na forma como foram operacionalizadas nesta pesquisa. Por fim, verificou-se que as condições logísticas enfrentadas pelos adversários também se associaram ao desempenho esportivo, indicando que as condições logísticas dos adversários também se associam ao desempenho relativo das equipes.

A ausência de associação estatisticamente significativa para as variáveis de descanso e congestão de calendário deve ser interpretada à luz da delimitação adotada neste estudo. A base de dados foi construída exclusivamente a partir das partidas do Campeonato Brasileiro, não contemplando jogos de outras competições, como Copa do Brasil, Copa Libertadores e Copa Sul-Americana. Dessa forma, o intervalo de descanso considerado não representa integralmente a carga competitiva enfrentada pelas equipes ao longo da temporada, o que pode ter reduzido a capacidade dessas variáveis de captar sua associação com o desempenho esportivo.

Os resultados contribuem para a literatura sobre logística esportiva ao fornecer evidências quantitativas da associação entre deslocamentos e desempenho competitivo no contexto do futebol brasileiro. Sob a perspectiva gerencial, reforçam a importância do planejamento logístico como ferramenta estratégica, indicando que decisões relacionadas à organização das viagens, à recuperação dos atletas e à gestão dos deslocamentos podem contribuir para reduzir o desgaste físico e favorecer melhores condições competitivas ao longo da temporada.

Como limitação, destaca-se que a pesquisa foi desenvolvida exclusivamente com dados do Campeonato Brasileiro, em consonância com os objetivos propostos. Além disso, variáveis como capacidade financeira dos clubes, qualidade técnica dos elencos, investimentos em infraestrutura e indicadores fisiológicos não foram incorporadas aos modelos, podendo explicar parte da variabilidade da pontuação não capturada pelas especificações estimadas.

Para pesquisas futuras, recomenda-se ampliar a base de dados com a inclusão das demais competições disputadas pelos clubes, bem como incorporar variáveis financeiras, técnicas e fisiológicas que permitam compreender de forma mais abrangente os fatores associados ao desempenho esportivo. Estudos comparativos com outras ligas nacionais também podem contribuir para verificar se os padrões observados no futebol brasileiro se reproduzem em diferentes contextos competitivos.

Conclui-se, portanto, que a logística de viagens constitui um componente relevante do ambiente competitivo da Série A do Campeonato Brasileiro. Embora não seja o único fator associado ao desempenho esportivo, as evidências obtidas demonstram que a distância percorrida representa uma variável consistentemente associada à pontuação das equipes, reforçando a importância de sua consideração no planejamento logístico e na gestão estratégica dos clubes.

6. REFERÊNCIAS

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO. Setor esportivo movimenta R\$ 183,4 bilhões e reforça papel da Lei de Incentivo ao Esporte. **Ministério do Esporte**, 2025. Disponível em:

<<https://www.gov.br/esporte/pt-br/noticias-e-conteudos/esporte/setor-esportivo-movimenta-r-183-4-bilhoes-e-reforca-papel-da-lei-de-incentivo-ao-esporte>>. Acesso em: 4 Set. 2025.

BRASIL APOSTAS. Maiores distâncias percorridas pelos clubes na temporada de 2024.

Disponível em:

<<https://jornalgrandebahia.com.br/2024/11/a-maratona-do-brasileirao-a-logistica-das-viagens-dos-clubes-na-temporada-2024/>>. Acesso em: 30 Set. 2025.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHRISTOPHER, Martin. **Logistics and Supply Chain Management**. 4. ed. [s.l.]: Pearson, 2011. Disponível em:

<<https://rudycr.com/supchn/Christopher%20Logistics%20and%20Supply%20Chain%20Management%204th%20txtbk.pdf>>. Acesso em: 10 Out. 2025.

CONJUR, Redação. **CBF e atletas fecham acordo para 66 horas de intervalo entre jogos**.

Consultor Jurídico. Disponível em:

<<https://www.conjur.com.br/2017-jun-28/cbf-atletas-fecham-acordo-66-intervalo-entre-partidas/>>. Acesso em: 2 Mai. 2026.

DUQUE, Adão. **Campeonato Brasileiro de Futebol**. **Kaggle**, 2026. Dataset. Disponível em:

<https://www.kaggle.com/datasets/adaoduke/campeonato-brasileiro-de-futebol>. Acesso em: 17 jul. 2026.

EÇA, João; TIMOTIO, João; FILHO, Geraldo . O desempenho esportivo e a eficiência na gestão determinam o desempenho financeiro dos clubes de futebol brasileiro? Uma análise com dados em painel. **Revistas Javeriana**, 2018. Disponível em:

<<https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao.31-56.deegd>>. Acesso em: 30 Set. 2025

ELOAD. Aplicativo eLoad para gestão de carga de treinamento. Disponível em:
<<https://eload.com.br/>>. Acesso em: 30 Set. 2025.

ESPIÃO ESTATÍSTICO. Baixas médicas dos times da Série A. Disponível em:
<<https://www.netvasco.com.br/n/351875/veja-raio-x-das-baixas-medicas-dos-times-da-serie-a-no-brasileiro-2024>>. Acesso em: 30 Set. 2025.

ESPORTE, Redação Máquina do. **CBF tem superávit de R\$ 238 milhões em 2023 e vê crescimento nos investimentos no futebol**. Máquina do Esporte. Disponível em:
<<https://maquinadoesporte.com.br/futebol/cbf-tem-superavit-de-r-238-milhoes-e-ve-crescimento-em-investimentos-no-futebol/>>. Acesso em: 4 Set. 2025.

FERREIRA, Francisco. **FADIGA x DESCANSO E SUA INFLUÊNCIA NOS RESULTADOS DO FUTEBOL**. Ceperf. Disponível em:
<<https://ceperf.com.br/2017/07/21/fadiga-x-descanso-e-sua-influencia-nos-resultados-do-futebol/>>. Acesso em: 28 Nov. 2025.

FONSECA, Marcos. **Estudo da eficiência econômico-financeira e esportiva dos principais clubes de futebol profissional do Brasil a partir da análise dos gastos financeiros: Uma abordagem via análise envoltória de dados**. Universidade Federal de Ouro Preto, 2021.

FOOTHUB. Ônibus do Atlético Mineiro. Disponível em:
<<https://foothub.com.br/site/logistica-desportiva-como-funciona-esse-processo-nos-clubes-da-serie-a/>>. Acesso em: 30 Set. 2025.

FORT, Rodney; QUIRK, James. Cross-Subsidization, Incentives, and Outcomes in Professional Team Sports Leagues. **Journal of Economic Literature**, v. 33, n. 3, p. 1265–1299, 1995.

FUSION SPORT . **Fusion Sport**. STWS. Disponível em:
<<https://stws.co/directory-annual/listing/fusion-sport/>>. Acesso em: 27 Out. 2025.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

HOLLANDER, Steve; KERKHOFFS, Gino ; VINCENT, Vincent. The Impact of Match Workload and International Travel on Injuries in Professional Men's Football. **Sports**, p. 1–9, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/sports12080212>>. Acesso em: 4 Set. 2025.

JOVITA, Marcus. **Home advantage no futebol brasileiro: uma análise multidimensional da última década**. 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/D.12.2024.tde-08082024-162223>>. Acesso em: 27 Set. 2025.

KUMAGAWA, Renan. A vantagem do mando de campo no futebol: diferenças entres os clubes e o efeito da distância viajada para o Campeonato Brasileiro. **Revista de Gestão, Economia e Negócios**, 2021. Disponível em: <<https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/regen/article/view/5882>>. Acesso em: 29 Set. 2025.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LEIVAS, Júlia. **Relação entre o desempenho econômico-financeiro e esportivo com os relatórios de auditoria dos clubes de futebol brasileiros**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/234457/TCC-Julia_H_A_Leivas_AS_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 Set. 2025.

LINHARES, Luiza. **Aplicação de técnicas de mineração de dados para análise de partidas de futebol**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2024. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/34391>>. Acesso em: 20 Set. 2025.

LOPES, André; RIBEIRO, Gustavo. **Antropometria aplicada à saúde e ao desempenho esportivo**. 1. ed. [s.l.]: Rubio, 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=BbegAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA75&dq=desempenho+esportivo+conceito&ots=nPuTVERnJM&sig=q7PxSCJqHUFMc2Ui0Peb7j-sWng&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 3 Nov. 2025.

LORENÇATTO, Eduardo; GONÇALVES, João; HERINGER, Eudiman; *et al.* Logística No Futebol: Estrutura Organizacional E Estratégias Utilizadas Em Um Clube Profissional Do Futebol Brasileiro. **11o Simpósio de Sustentabilidade e Contemporaneidade**, 2024.

MUCCI, Bernardo. **Relação entre desempenho esportivo e financeiro dos clubes de futebol do Brasil**. Universidade Federal de Uberlândia, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/39508>>. Acesso em: 20 Set. 2025.

MUNIZ, Renan. Exemplo de informações geradas pelo GPS de um jogador após um jogo-treino . Disponível em: <<https://caldense.com.br/2019/05/06/jogadores-da-caldense-serao-monitorados-por-gps-durante-a-serie-d/>>. Acesso em: 7 Nov. 2025.

NEVILL, Alan M.; HOLDER, Roger L. Home Advantage in Sport. **Sports Medicine**, v. 28, n. 4, p. 221–236, 1999.

NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição - Estratégia, Avaliação e Operação**. 3. ed. [s.l.]: Elsevier, 2021.

OLIVEIRA, João. **Análise comparativa de algoritmos de aprendizado de máquina aplicados ao Campeonato Brasileiro de Futebol**. 2024. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/44050>>. Acesso em: 20 Set. 2025.

OPENAI. ChatGPT. Modelo GPT-5.5. Disponível em: <<https://chatgpt.com>>. Acesso em: 29 jun. 2026.

OSÓRIO, Ailton; FILHO, Ney ; MAIOR, Alex. Incidência de lesões e/ou dores musculoesqueléticas e fatores associados em equipes de futebol profissional do estado do rio de janeiro durante o campeonato brasileiro série a de 2018. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.31501/rbcm.v30i2.12782>>. Acesso em: 20 Set. 2025.

PEREIRA, Carlos; REZENDE, Amaury; CORRAR, Luiz; *et al.* A gestão estratégica de clubes de futebol: uma análise da correlação entre performance esportiva e resultado operacional. **1º Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade**, 2004.

PINTO, Cintia; ROCHA, Douglas. A Importância da Logística Esportiva no Futebol Brasileiro. **revista fsa**, p. 64–90, 2023. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.12819/2023.20.4.4>>. Acesso em: 19 Set. 2025.

POLLARD, Richard. Home advantage in soccer: A retrospective analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 24, n. 4, p. 391–398, 2006.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: metodos e tecnicas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

SALLES, Matheus. Heatmap de intensidade e zonas de pressão no futebol. Disponível em: <<https://ericktipster.com.br/falando-sobre-stats-os-mapas-de-calor-heatmaps/>>. Acesso em: 4 Nov. 2025.

SANTANA, Marcio. **TAXIONOMIA DA GOVERNANÇA DOS CLUBES DE FUTEBOL NO BRASIL**. Faculdades Catolicas, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.17771/pucrio.acad.65146>>. Acesso em: 5 Set. 2025.

SANTOS, Débora. **A Contabilidade Na Gestão de Clubes de Futebol: Uma Análise Da Correlação Entre Indicadores Econômico-financeiros E O Desempenho Esportivo**. Universidade Federal de São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.unifesp.br/server/api/core/bitstreams/a92a530d-f4bd-46ce-9ff6-fc1034cab5d6/content>>. Acesso em: 27 Set. 2025.

SCHIMIDT, Victor. **Quais ações são significativas para uma vitória no futebol? Uma análise por regressão logística**. Universidade Estadual Paulista, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/a71ecbcd-530f-43d9-8e5a-275f7251db39/content>>. Acesso em: 27 Set. 2025.

SERRANO, Rosiane . **Ecossistema produtivo do esporte: Modelagem e análise sistêmica a partir do futebol brasileiro**. Unisinos, 2018. Disponível em:

<<http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/7475>>. Acesso em: 19 Out. 2025.

SILVA, Edimilson. **Determinantes Do Nível de Competitividade Financeira E Esportiva Em Clubes Profissionais de Futebol Do Brasil**. Universidade Municipal de São Caetano do Sul, 2020. Disponível em:

<<https://repositorio.uscs.edu.br/server/api/core/bitstreams/39d6787d-5edf-437e-baa2-9ca864e3d291/content>>. Acesso em: 27 Set. 2025.

SOARES, João. **Logística desportiva aplicada ao futebol** . UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR , 2016. Disponível em:

<https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/7778/1/5165_10270.pdf>. Acesso em: 19 Set. 2025.

SOLIGARD, Torbjørn , *et al.* How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 17, 2016.

SZYMANSKI, Stefan. The economic design of sporting contests. **Journal of Economic Literature**, v. 41, n. 4, p. 1137–1187, 2003.

TELLES, Renato. **A efetividade da “matriz de amarração” de Mazzon nas pesquisas em Administração**. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2001.

UNDERSTAT. Exemplo da utilização de métricas avançadas em uma partida do campeonato inglês. Disponível em: <<https://understat.com/>>. Acesso em: 5 Nov. 2025.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 16a. São Paulo: Atlas, 2016.

VERHEIJEN, Raymond. **Conditioning for Soccer**. [s.l.]: Reedswain, Incorporated, 2017.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introductory Econometrics: A Modern Approach**. 7. ed.
[s.l.]: South Western Educational Publishing, 2021.

APÊNDICE A – Declaração e Registro do Uso de Inteligência Artificial na Pesquisa

A.1 Declaração de uso

Durante a elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso foram utilizadas ferramentas de Inteligência Artificial Generativa, especificamente o ChatGPT (OpenAI), como instrumento de apoio à pesquisa. O uso restringiu-se às atividades de organização da estrutura do texto, revisão linguística, aprimoramento da redação acadêmica, discussão de conceitos, apoio ao desenvolvimento inicial de rotinas computacionais em linguagem R e esclarecimento de dúvidas metodológicas. Todas as sugestões produzidas pela ferramenta foram criticamente avaliadas pelo autor, confrontadas com a literatura científica e somente incorporadas após validação. A Inteligência Artificial não foi utilizada para gerar dados, fabricar resultados, realizar análises estatísticas de forma autônoma ou elaborar as conclusões da pesquisa. O autor permanece integralmente responsável pelo conteúdo científico, pela interpretação dos resultados e pelas conclusões apresentadas.

A.2 Registro das etapas de utilização

Etapas da pesquisa	Uso da IA	Descrição
Delimitação do problema	Sim	Discussão inicial do problema e refinamento da pergunta de pesquisa
Estrutura do trabalho	Sim	Organização dos capítulos, subtópicos e sequência lógica da pesquisa
Revisão da redação	Sim	Sugestões de clareza, coesão, concisão e adequação da linguagem acadêmica
Revisão gramatical	Sim	Correções linguísticas
Busca bibliográfica	Parcial	Sugestão de descritores e autores. Todas as referências foram localizadas e verificadas pelo autor
Programação em R	Sim	Apoio ao desenvolvimento, revisão e depuração de scripts utilizados na preparação da base de dados e nas análises estatísticas
Power Bi	Sim	Apoio na construção de medidas, organização dos dashboards
Tratamento dos dados	Não	Realizado pelo autor
Análises estatísticas	Não	Modelos estimados e interpretados pelo autor
Interpretação dos resultados	Não	Realizada pelo autor
Conclusões	Não	Elaboradas exclusivamente pelo autor

A.3 Ferramenta utilizada

- Ferramenta: ChatGPT (OpenAI)
- Modelo utilizado: GPT-5.5
- Finalidade: apoio à escrita científica e à programação
- Responsabilidade pelo conteúdo: exclusivamente do autor.